

Evaluatie vervangingsvraagprognoses naar opleiding en beroep

Citation for published version (APA):

Montizaan, R. M. (2009). *Evaluatie vervangingsvraagprognoses naar opleiding en beroep*. ROA. ROA Technical Reports No. 1 <https://doi.org/10.26481/umarot.2009001>

Document status and date:

Published: 01/01/2009

DOI:

[10.26481/umarot.2009001](https://doi.org/10.26481/umarot.2009001)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Evaluatie vervangingsvraagprognoses naar opleiding en beroep

Raymond Montizaan

ROA-TR-2009/1

Maart 2009

**Researchcentrum voor
Onderwijs en Arbeidsmarkt**
Postbus 616
6200 MD Maastricht

E-mail: secretary@roa.unimaas.nl

Internet: www.roa.unimaas.nl

Universiteit Maastricht
Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde

ISBN-978-90-5321-473-2

Sec09.018.doc

Inhoud

	Bladzijde
Voorwoord	i
1 Inleiding	1
1.1 Uitgangspunten	1
1.2 Doel en opzet prognoses	3
1.3 Opzet van het rapport	5
2 Een methode voor de empirische evaluatie	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Het evaluatiecriterium	7
2.3 De oorzaak van voorspelfouten	10
2.4 De evaluatie van kwalitatieve typeringen	16
3 De vervangingsvraag tot 2006	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Prognosemethodiek	18
3.3 Empirische analyse van de vervangingsvraagprognoses naar beroep	21
3.4 Empirische evaluatie van de vervangingsvraagprognoses naar opleiding	34
4 Vergelijking realisatie cohort-componenten- methode en paneldata	45
5 Conclusies	47
Literatuur	50

Voorwoord

Deze evaluatiestudie heeft plaatsgevonden in het kader van het Project Onderwijs-Arbeidsmarkt (POA). Dit project wordt gefinancierd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), het Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen (UWV), het UWV Werkbedrijf, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), de samenwerkende kenniscentra voor beroepsonderwijs en bedrijfsleven COLO, Randstad Nederland en de Raad voor Werk en Inkomen (RWI). De auteur bedankt de leden van de begeleidingscommissie van het Project Onderwijs-Arbeidsmarkt voor het commentaar op een eerdere versie.

1 Inleiding

1.1 Uitgangspunten

Het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA) maakt in het kader van het Arbeidsmarktinformatiesysteem (AIS) iedere twee jaar middellange-termijnprognoses voor de arbeidsmarktperspectieven van opleidingen en beroepen. De laatste prognoses zijn terug te vinden in *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2012* (ROA, 2007) en het bijbehorende Arbeidsmarktinformatiesysteem (AIS). De prognoses uit het verleden worden regelmatig geëvalueerd. In dit evaluatierapport zal een specifiek element van het prognosemodel worden geëvalueerd dat in 2001 is gebruikt voor het opstellen van de vervangingsvraag voor de periode 2001-2006 (ROA, 2001). De methodiek van de vervangingsvraag is beschreven in *Methodiek arbeidsmarktprognoses en -indicatoren 2001-2006* (ROA, 2002). Bij de evaluatie in dit rapport wordt specifiek ingegaan op welke factoren de afwijkingen tussen de voorspelde en de gerealiseerde vervangingsvraag kunnen verklaren. Tevens zal de kwaliteit van de prognoses van de vervangingsvraag voor de periode 2001-2006 zoveel mogelijk worden vergeleken met de kwaliteit van de eerdere prognoses voor de vervangingsvraag, welke terug te vinden zijn in Dupuy (2005).

Het evalueren van prognoses is met name van belang met het oog op toekomstige prognoseactiviteiten. Dat geldt niet alleen voor de opstellers van de prognoses maar ook voor de gebruikers. Voor de *gebruikers van de prognoses* over de toekomstige arbeidsmarktontwikkelingen is het nuttig informatie te hebben over de mate van betrouwbaarheid van de prognoses. In Borghans (1993) wordt getoond dat publieke voorspellingen een positieve invloed op de studiekeuze van leerlingen en daarmee op de werking van de arbeidsmarkt hebben, mits leerlingen een redelijk beeld hebben van de bruikbaarheid van deze prognoses. Voor het inzicht in de bruikbaarheid van de prognoses zijn twee zaken van belang. Ten eerste dient het voor gebruikers duidelijk te zijn op grond van welke argumenten een prognose tot

stand is gekomen. Het totaalbeeld dat een prognose schetst dient verbijzonderd te worden naar de componenten waaruit zij is opgebouwd, zodat duidelijk wordt op grond waarvan bepaalde ontwikkelingen verwacht worden. Dit maakt het mogelijk de prognoses te vergelijken met de eigen verwachtingen over de toekomstige arbeidsmarktontwikkelingen en/of diverse andere informatiebronnen. Ten tweede is het van belang dat gebruikers een beeld hebben van de gemiddelde trefzekerheid van de voorspellingen, omdat dit mede bepaalt in welke mate zij rekening zouden moeten houden met de prognoses van het informatiesysteem. Om aan deze eis te voldoen is het derhalve belangrijk na te gaan op welke punten de prognoses redelijk trefzeker zijn, en op welke punten de onzekerheden liggen. Ook moet bekeken worden op welke manier de mate van onzekerheid tot uitdrukking komt in de wijze waarop de prognoses worden gepubliceerd.

De evaluatie van de prognoses geeft informatie die benut kan worden voor een verdere verbetering van het de prognosemodellen. Om deze reden is een goede evaluatie van de prognoses ook voor de *opstellers van de prognoses* van groot belang. Bij het opstellen van prognoses wordt op basis van inzichten in het functioneren van de arbeidsmarkt een keuze gemaakt tussen de vele mogelijke manieren om de arbeidsmarkt te modelleren. Indien alleen de kwaliteit van de data de kwaliteit van de prognoses zou bepalen, zou de enige les die uit de evaluatie getrokken kan worden, een roep om meer of betere data zijn. Een evaluatie van de prognoses kan echter ook nieuwe inzichten geven over de bruikbaarheid van de gehanteerde methode. Bovendien kan worden nagegaan of de aanpassingen in de methodiek die op basis van eerdere evaluatiestudies hebben plaatsgevonden ook in de verwachte verbeteringen hebben geresulteerd.

Naast de opstellers en de gebruikers hebben vanzelfsprekend ook financiers belang bij een evaluatie van de voorspellingen. Aan de ene kant kan deze evaluatie informatie geven omtrent de prioriteiten die gelegd moeten worden bij de verdere ontwikkeling van het informatiesysteem. Aan de andere kant is het voor de

opdrachtgevers belangrijk te weten in hoeverre de prognoses bruikbaar zijn voor de door hen beoogde gebruiksdoelen.

1.2 Doel en opzet prognoses

De vervangingsvraag is de vraag die ontstaat vanwege (vervroegde) pensionering, arbeidsongeschiktheid, tijdelijke terugtrekking van de arbeidsmarkt en baan-baan mobiliteit voor zover deze plaatsvindt tussen verschillende beroepsgroepen. De uitbreidingsvraag en de vervangingsvraag leveren samen het verwachte aantal baanopeningen per beroepsgroep op. Verondersteld is dat deze baanopeningen de voor studie- en beroepskeuzedoelinden relevante grootte is. De vervangingsvraag naar opleiding is apart berekend, omdat deze niet uit de vervangingsvraag naar beroep kan worden afgeleid. De vervangingsvraag naar beroep wijkt af van de vervangingsvraag naar opleiding omdat baan-baan mobiliteit tussen beroepsgroepen op zichzelf niet leidt tot vervangingsvraag naar opleiding. Daarentegen leidt het behalen van een diploma van werkenden in een andere opleidingsrichting of op een hogere opleidingsniveau wel tot vervangingsvraag naar opleiding maar niet per se tot vervangingsvraag naar beroep. Tezamen vormen de vervangingsvraag en de uitbreidingsvraag de totale vraag naar nieuwkomers met de desbetreffende beroepsuitoefening of opleidingsachtergrond. Deze totale vraag geeft het aantal baanopeningen weer dat beschikbaar komt voor schoolverlaters. Door de baanopeningen te confronteren met de instroom van schoolverlaters op de arbeidsmarkt, wordt een indicatie verkregen van de te verwachten discrepanties op de arbeidsmarkt, gedifferentieerd naar opleiding en beroep.

De prognosegegevens en de overige arbeidsmarktgegevens die in het Arbeidsmarktinformatiesysteem (AIS) worden opgenomen zijn bedoeld voor zowel studiekezers als voor andere actoren op de arbeidsmarkt zoals beleidsmakers (de overheid, de arbeidsvoorzieningsorganisatie, de sociale partners en het onderwijsveld) en het bedrijfsleven. De vervangingsvraagprognoses vormen dus een deel van alle informatie die beschikbaar is voor deze actoren. De doelstelling om

informatie te genereren die bruikbaar is voor de studie- en beroepskeuzevoorlichting betekent dat de (vervangingsvraags)prognoses betrekking moeten hebben op aspecten die van belang kunnen zijn voor de studie- of beroepskeuzebeslissingen. Dat wil zeggen dat de prognoses inzicht moeten geven in de situatie op de arbeidsmarkt die een leerling aan zal treffen vanaf het moment dat deze, na zijn studie te hebben voltooid, tot de arbeidsmarkt toetreedt. Deze voorwaarde legt dus eisen op aan de periode waarop de prognoses betrekking hebben en aan de groep op de arbeidsmarkt waarvoor ze relevant zijn. De einddatum van de prognoseperiode dient dus te vallen in de tijd dat de schoolverlaters de arbeidsmarkt zullen betreden en de verwachte perspectieven dienen op de toekomstige arbeidsmarktsituatie van de nieuwkomers gebaseerd te zijn. Echter ook voor werkgevers en beleidsmakers is dergelijke informatie over de middellange termijn van belang bij bijvoorbeeld strategische beslissingen over het recruteringsbeleid, het HRM-beleid, en het onderwijs-, arbeidsmarkt- en technologiebeleid.

De prognoseresultaten dienen zoveel mogelijk geformuleerd te worden in algemeen gehanteerde begrippen en zo min mogelijk statistisch of economisch jargon te bevatten. Met name met betrekking tot statistische uitspraken over de betrouwbaarheid van de prognoses is een vertaling van groot belang. Bepaalde meer algemene beschrijvingen van de arbeidsmarkt kunnen voor beleidsmakers zeer relevant zijn, maar zijn voor individuen pas bruikbaar na een vertaling naar het individueel niveau. Zo is de totale vervangingsvraag voor een bepaalde opleidingscategorie vanuit een beleidsoogpunt interessant, maar is het voor een leerling belangrijker om te weten wat hiervan de consequentie is voor zijn of haar individuele kans op een bepaald soort werk na afloop van de studie.

Om de kwantitatieve gegevens van de vervangingsvraagprognoses (en ook de andere prognoses, actuele data en indicatoren) toegankelijker te maken voor een bredere groep van gebruikers worden deze getransformeerd naar kwalitatieve

typeringen. Op basis van de waargenomen waarden van de variabelen is telkens een classificatie gemaakt op een vijf-punts-schaal met de volgende typeringen 'erg laag', 'laag', 'gemiddeld', 'hoog' of 'erg hoog'. De bedoeling van deze kwalitatieve typeringen is om de kwantitatieve gegevens beter toegankelijk te maken voor mensen die niet gewend zijn met dergelijke cijfers te werken. Ten eerste hoeft men zich nu niet te verdiepen in de meeteenheid van de variabele. Ten tweede krijgt men meteen een relatieve typing, zodat men geen inzicht hoeft te hebben in de spreiding van de variabele. Ten derde zorgt de verdeling in intervallen voor een typing die minder exact overkomt dan de cijfers zelf. Hiermee wordt de suggestie van nauwkeurigheid tot achter de komma vermeden en krijgen met name de arbeidsmarktprognoses een zekere bandbreedte.

Bij de empirische evaluatie moet rekening worden gehouden met de gezichtspunten van de gebruikers van de arbeidsmarktinformatie. Dit betekent dat het gehanteerde evaluatie-criterium, waarmee de omvang van de voorspelfouten wordt vastgesteld, vooral moet laten zien welke consequenties deze voorspelfouten hebben voor de individuele studie- en beroepskeuze of voor beslissingen van werkgevers of beleidsmakers. Bij een beoordeling van de prognoses vanuit een andere doelstelling zullen dan mogelijk ook andere eisen gesteld moeten worden aan zowel de inhoud en vorm van de informatie als aan het gehanteerde evaluatiecriterium. In hoofdstuk 2 wordt beargumenteerd dat een evaluatiecriterium vanuit de studie- en beroepskeuzeoptiek gebaseerd dient te zijn op procentuele voorspelfouten, terwijl het vanuit de beleidsoptiek wellicht meer voor de hand ligt om de absolute aantallen in de voorspelfout te gebruiken. De keuze van het evaluatiecriterium wordt verder besproken in paragraaf 2.2.

1.3 Opzet van het rapport

Zoals reeds eerder gezegd, wordt in dit rapport specifiek gekeken naar de vervangingsvraagprognoses. In Hoofdstuk 2 wordt de evaluatiesystematiek besproken. In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens nader ingegaan op hoe de

vervangingsvraag tot stand is gekomen en wordt deze empirisch geëvalueerd. De kwaliteit van de vervangingsvraag prognoses zal daarbij worden vergeleken met de kwaliteit van de eerder gemaakte prognoses. In Hoofdstuk 4 worden ten slotte de belangrijkste bevindingen kort samengevat en wordt aangegeven welke aandachtspunten er uit deze evaluatie-studie volgen voor de verdere ontwikkeling van het informatiesysteem.

2 Een methode voor de empirische evaluatie

2.1 Inleiding

De methode van evalueren komt vrijwel overeen met de methode die is gehanteerd in de vorige evaluatie-rapporten (zie bijv. Smits en Diephuis, 2001; Dupuy, 2005). Het uitgangspunt voor deze methode vormen de vragen die volgens Granger en Newbold (1986) een objectieve evaluatie van de vervangingsvraagprognoses moet beantwoorden:

- (1) Zijn de voorspellingen beter dan de beschikbare alternatieven?
- (2) Hoe 'goed' zijn de voorspellingen?
- (3) Kan de methode waarmee de voorspellingen zijn opgesteld zodanig aangepast worden dat een verbeterde voorspelkwaliteit verwacht mag worden?

In dit hoofdstuk komen alle onderdelen van de evaluatie kort aan de orde. Allereerst wordt in paragraaf 2.2 het gehanteerde evaluatiecriterium besproken. Dit criterium geeft met name een waardering van het 'verlies' dat ontstaat door de voorspelfouten. Om meer zicht te krijgen op de oorzaken van de voorspelfouten worden vervolgens in paragraaf 2.3 enkele toetsen besproken. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op de concentratie van voorspelfouten, mogelijke verklaringen voor de voorspelfouten en de over- en onderschatting van

veranderingen. In paragraaf 2.4 wordt ingegaan op de evaluatie van kwalitatieve typering.

2.2 Het evaluatiecriterium

Uitgangspunt bij de beoordeling van de vervangingsvraagprognoses van het Arbeidsmarktinformatiesysteem is, zoals gezegd, de doelstelling dat de prognoses geschikt moeten zijn voor de studie- en beroepskeuze. De voorspellingen van de ontwikkelingen van de vervangingsvraag zijn geformuleerd in aantallen personen. Voor een individuele leerling is echter niet de totale vervangingsvraag, het totale aantal werkzame personen in een beroep of een opleiding, of de absolute voorspelfout interessant, maar gaat het vooral om de relatieve voorspelfout: $(x_i - \hat{x}_i) / y_i$, waarin x_i staat voor de realisatie van een voorspelde grootte voor beroep of opleiding i , en \hat{x}_i de prognose voor dezelfde grootte aanduidt. y_i geeft het aantal werkzame personen in de voorspelde categorie aan.

Onder de veronderstelling dat deze relatieve maatstaf normaal verdeeld is, is het zinvol om het kwadraat hiervan als *verlies* van de afzonderlijke prognose te beschouwen (Granger en Newbold, 1986).

$$V_i(\hat{x}_i) = \left(\frac{x_i - \hat{x}_i}{y_i} \right)^2 \quad (2.1)$$

Het individuele verliescriterium V_i geeft dus bij benadering het verlies dat relevant is voor de keuze van een individuele leerling, die eventueel het desbetreffende beroep of de desbetreffende opleiding zal kiezen. In dit rapport zal voor de vervangingsvraagprognose een tabel gepresenteerd worden, waarin prognoses, realisatie, voorspelfout en het verlies per beroepsklasse of opleidingstype wordt weergegeven. Hoewel een dergelijk overzicht een eerste indruk van de kwaliteit van de voorspellingen geeft en daardoor mogelijke problemen bij de prognoses aan het licht kan brengen, moet bij de interpretatie van dit overzicht gewaakt worden voor ad hoc redeneringen.

Om een beeld te kunnen krijgen van de totale kwaliteit van de vervangingsvraag prognoses, is het niet zo zinvol de prognoses voor iedere beroepsklasse of opleidingstype afzonderlijk in beschouwing te nemen, omdat veel voorspelfouten op zich een incidenteel karakter hebben. Het is moeilijk hieruit lessen te trekken. Doordat in het Arbeidsmarktinformatiesysteem prognoses zijn gemaakt voor 127 beroepsklassen en 104 opleidingstypen, is het gezien de hoeveelheid informatie dan ook wenselijk het verlies over alle beroepsklassen of opleidingstypen te aggregeren. Op deze wijze kan beter gekeken worden naar de systematiek in de prognosefouten. Deze aggregatie maakt het mogelijk uitspraken te doen over de kansverdeling van het verlies over alle beroepsklassen of opleidingstypen in plaats van een afzonderlijke beschouwing van iedere voorspelling te maken. De afzonderlijke verliezen per beroepsklassen of opleidingstypen kunnen worden geaggregeerd door op basis van het individuele verlies, V_i , het gemiddelde verlies te berekenen.

Bij het aggregeren van dit criterium moet er rekening mee worden gehouden dat er veel meer nieuwkomers op de arbeidsmarkt in een groot beroep of een grote opleidingscategorie terecht komen dan in een kleine. Door te wegen naar de omvang van het beroep of de opleidingscategorie wordt het *gemiddeld verlies* bepaald. Dit is het evaluatiecriterium op geaggregeerd niveau:

$$GV(\hat{x}) = \sum_i \frac{y_i}{y^{\text{tot}}} V_i(\hat{x}_i) = \sum_i \frac{y_i}{y^{\text{tot}}} \left(\frac{x_i - \hat{x}_i}{y_i} \right)^2 = \sum_i \frac{1}{y^{\text{tot}}} \frac{(x_i - \hat{x}_i)^2}{y_i} \quad (2.2)$$

Hierin is $y^{\text{tot}} = \sum_i y_i$ de totale gerealiseerde omvang van de werkzame personen, terwijl het gemiddeld verlies (GV) het verlies van een gemiddelde leerling aangeeft.

De verliesfunctie geeft een schatting van de spreiding van de voorspellingen rond de realisatie en daarmee een antwoord op de tweede eis die Granger en Newbold (1986) stellen aan een objectieve evaluatie. Op grond van dit cijfer is het echter niet mogelijk een duidelijke uitspraak te doen over de kwaliteit van de prognoses.

Er is immers geen informatie beschikbaar over wat een redelijke waarde voor het gemiddeld verlies zou zijn. Om te voorzien in een dergelijke beoordelingsmaatstaf kan de destijds gehanteerde prognose vergeleken worden met de voorspelkwaliteit van andere beschikbare prognoses, conform de eerste eis uit de lijst van Granger en Newbold. Door de verhouding te nemen tussen de voorspelkwaliteit van de prognose en de voorspelkwaliteit van een referentievoorspelling, ontstaat een score die kleiner is dan 1 als de prognose beter is dan de referentieprognose en groter dan 1 als de prognose slechter is:

$$S(\hat{x}, x^{\text{ref}}) = \frac{GV(\hat{x})}{GV(x^{\text{ref}})} \quad (2.3)$$

Om invulling te kunnen geven aan de score-definitie, moet een bepaalde prognose als referentieprognose worden bestempeld. Evenals bij de vorige evaluaties van de ROA-prognoses (bijv. Smits en Diephuis, 2001; Dupuy, 2005) worden de vervangingsvraagprognoses vergeleken met de beschikbare arbeidsmarktinformatie in de situatie waarin gebruikers (onder wie leerlingen) die voor een bepaalde (studiekeuze)beslissing staan zouden verkeren indien ze geen prognoses uit het informatiesysteem tot hun beschikking zouden hebben (in het basisjaar van de prognoses). Voor de vervangingsvraag geldt echter dat het niet aannemelijk is dat gebruikers (c.q. leerlingen) op de hoogte zijn van de omvang van de vervangingsvraag op dat moment. Derhalve wordt de gemiddelde voorspelde vervangingsvraag als percentage van het aantal werkzame personen gebruikt als een referentieprognose voor de vervangingsvraag per beroep of opleiding. Hiermee wijkt de referentieprognose voor de vervangingsvraag dus af van die voor de andere elementen van het prognosemodel.¹

1. Voor de andere elementen van het prognosemodel (uitbreidingsvraag, instroom van schoolverlaters, etc.) wordt verondersteld dat leerlingen bij gebrek aan informatie over de toekomst (i.e. prognoses) hun keuze baseren op de huidige arbeidsmarktsituatie. Daarom wordt voor deze elementen de situatie in het basisjaar als referentieprognose gehanteerd. Deze prognoses worden ook wel *Same As Before prognosis* (SAB) genoemd.

Een laatste punt van afweging is de schaal waarop de prognoses geëvalueerd worden. Veel beleidsmakers lijken met name te hechten aan de evaluatie van de absolute prognoseaantallen. In het kader van de studie- en beroepskeuze-voorlichting gaat het er echter niet alleen om een goede inschatting te maken van de absolute positie van een beroep of opleiding, maar vooral ook om het in beeld brengen van de relatieve positie. Daarom wordt de evaluatie in dit rapport doorgaans naast de *absolute prognoses* ook uitgevoerd op een prognose die gecorrigeerd is voor het totale volume-effect. Dat wil zeggen, de prognoses zijn vermenigvuldigd met een factor zodanig dat over alle categorieën geaggregeerd de prognoses gelijk zijn aan de realisatie. Deze prognoses worden aangeduid als de *relatieve prognoses*.

2.3 De oorzaak van voorspelfouten

Het gemiddeld verlies en de score die in de vorige paragraaf zijn besproken, geven informatie over de kwaliteit van de gemaakte voorspellingen. Op zich geven zij echter niet aan waardoor een prognose goed of slecht is uitgevallen. Op deze wijze wordt derhalve niet duidelijk hoe de prognosemethodiek op grond van de evaluatie-resultaten kan worden aangepast. Dit laatste is volgens Granger en Newbold (1986) het derde belangrijke punt bij het uitvoeren van een objectieve evaluatie. Om op basis van deze evaluatie conclusies te kunnen trekken die inzicht geven in de aard van de problemen die bij de prognoses verwacht kunnen worden en om consequenties met betrekking tot de gehanteerde methodiek te kunnen trekken, worden in aanvulling op de in de vorige paragraaf beschreven evaluatiemaatstaf, enkele analyses uitgevoerd die inzicht verschaffen in de oorzaken van de gemaakte voorspelfouten.

Verklaring van voorspelfouten

Een overzicht van separate voorspelfouten kan bruikbaar zijn voor een subjectieve evaluatie. Derhalve worden in dit rapport tabellen met voorspelfouten voor elke beroepsgroep of opleidingstype getoond. Een nadeel van het analyseren van de voorspelkwaliteit van de afzonderlijke opleidingstypen of beroepsgroepen is dat het systematische karakter van voorspelfouten niet aan het licht kunnen komen. Iedere voorspelfout wordt in dat geval als een incident op zich beschouwd waardoor de structuur achter deze voorspelfouten verloren gaat.

Het verschil tussen de voorspelling en werkelijke uitkomst kan het best worden gezien als de uitkomst van een stochastische variabele. Op het moment dat de voorspeller de prognose opstelt, is het niet mogelijk om te voorspellen hoe groot de voorspelfouten zullen zijn. Voor de evaluatie is het echter interessant om een idee te krijgen van de distributie van deze ‘random’ variabele. In de empirische evaluatie wordt derhalve een schatting gemaakt van de standaardafwijking van de relatieve voorspelfouten, onder de veronderstelling dat de voorspelfouten normaal verdeeld zijn:

$$\varepsilon_i = x_i - \hat{x}_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2) \quad (2.4)$$

met:

$$\sigma_i = (y_i)^\alpha e^{Z_i\beta} \quad (2.5)$$

$$\mu_i = \theta(\hat{x}_i - x_i^{\text{ref}}) \quad (2.6)$$

Hierin is x_i wederom de te voorspellen grootheid (vervangingsvraag per beroepsgroep of opleidingstype) in het prognosejaar, \hat{x}_i de prognose van deze grootheid, x_i^{ref} de referentieprognose (i.e. de ‘naïeve’ prognose) en Z_i zijn de andere

verklarende variabelen voor de standaardafwijking van de prognoses. De variabele y_i duidt op de omvang van de werkgelegenheid voor het opleidingstype of de beroepsgroep. Bij prognoses van de werkgelegenheid geldt dus dat $y_i = x_i$. Voor grotere beroepsgroepen of opleidingstypen kan verwacht worden dat de voorspelfout eveneens groter is. σ_i is een parameter voor de standaardafwijking van de voorspelfout. Vergelijking (2.5) is zo gespecificeerd dat deze standaardafwijking altijd positief is. In vergelijking (2.6) is μ_i de verwachte waarde van de te voorspellen grootte als er wordt gecorrigeerd voor een systematische over- of onderschatting van veranderingen. Op beide aspecten wordt hierna verder ingegaan.

Verklaring van de standaardafwijking

Als eerste wordt met vergelijking (2.4) - (2.6) onderzocht of er verklarende variabelen zijn voor de standaardafwijking van de voorspelfout. De eerste factor in vergelijking (2.5), de grootte van de beroepsgroep of opleidingstype y_i , is opgenomen om het schaaffect te kunnen vaststellen. Er kan verwacht worden dat grotere beroepsgroepen of opleidingstypen ook te maken hebben met grotere voorspelfouten, maar waarschijnlijk zal deze voorspelfout niet volledig proportioneel toenemen. α zal dus waarschijnlijk kleiner zijn dan 1 en groter dan 0. De keuze van de overige verklarende variabelen voor de omvang van de standaarddeviatie van de voorspelfouten (Z_i) hangt af van de grootte die in beschouwing wordt genomen. Vergelijkbaar met de in de vorige paragraaf gemaakte indeling kan hierbij zowel gedacht worden aan inhoudelijke variabelen als aan variabelen die te maken hebben met de gehanteerde methodiek.

Het Arbeidsmarktinformatiesysteem bevat ook zogenaamde risico-indicatoren, namelijk de uitwijkmogelijkheden naar andere bedrijfsklassen (voor beroepsgroepen), de uitwijkmogelijkheden naar bedrijfsklassen en beroepsgroepen (voor de opleidingstypen), en de conjunctuurgevoeligheid van de werkgelegenheid (voor

beroepsgroepen én opleidingstypen). De uitwijkmogelijkheden geven bijvoorbeeld aan in welke mate de werkgelegenheid in een beroepsgroep gespreid is over verschillende bedrijfssectoren.² Als deze spreiding groot is, zal een onverwachte verandering in een bepaalde bedrijfstak relatief weinig invloed hebben op de ontwikkelingen in die beroepsgroep. Verder geeft deze spreiding ook aan dat, indien er een tegenvallende vraag in één van de bedrijfssectoren optreedt, er waarschijnlijk wel mogelijkheden zijn om in andere bedrijfssectoren werk te vinden. De conjunctuurgevoeligheid geeft aan in welke mate de werkgelegenheid van een beroepsgroep of opleidingstype meefluctueert met de conjunctuurgolven. Een hoge conjunctuurgevoeligheid betekent een grotere kans dat in de latere loopbaan de arbeidsmarktperspectieven op een gegeven moment verslechteren. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat deze risico-indicatoren indirect ook een indicatie vormen voor de voorspelkwaliteit van de betreffende categorie. Deze indicatoren zijn mede bedoeld om een beeld te geven van de gevoeligheid van bepaalde beroepsgroepen of opleidingstypen voor exogene invloeden. Er kan dus verwacht worden dat er een samenhang bestaat tussen deze risico-indicatoren en de omvang van de voorspelfout. De methode op basis van (2.4) en (2.5) kan daardoor ook gebruikt worden om deze risico-indicatoren indirect te evalueren.

Over- of onderschatting van veranderingen

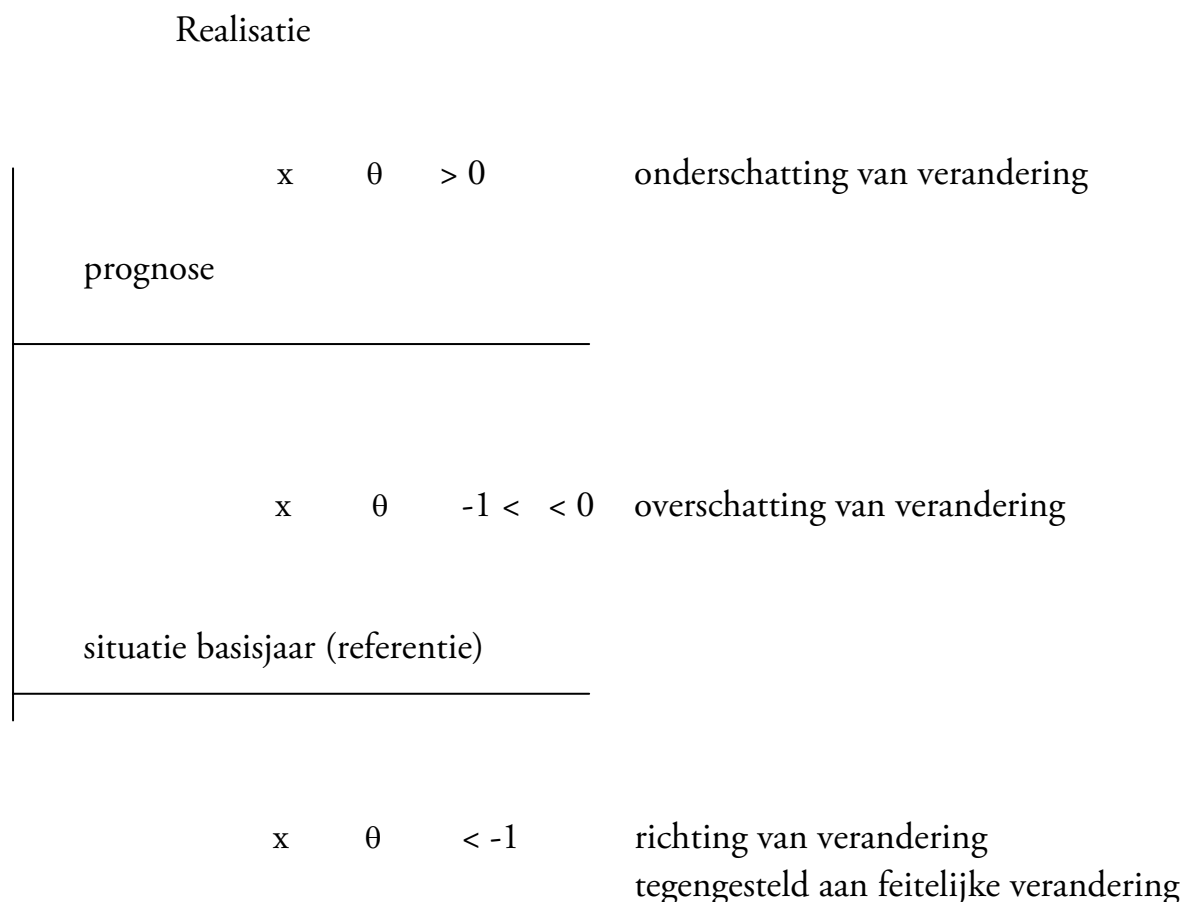
Vergelijking (2.6) geeft een indicatie van de mate waarin er over- of onderschatting van de veranderingen heeft plaatsgevonden. Een belangrijke component in de prognoses is veelal de trend in de te voorspellen grootte. Een cruciaal punt bij het extrapoleren van bestaande trends is de wijze waarop deze extrapolatie plaats

2. Idem voor de spreiding van opleidingstypen over bedrijfsklassen of beroepsgroepen. Net als bij beroepsgroepen geven deze spreidingsindicatoren een indruk van de gevoeligheid van de prognoses, maar ook meer in het algemeen wordt op deze wijze aangegeven in hoeverre men met het kiezen voor een bepaalde opleiding afhankelijk is van de arbeidsmarktsituatie binnen een bepaalde beroepsgroep of bedrijfssector.

dient te vinden. Het zonder meer doortrekken van trends leidt vaak, zeker op de langere termijn, tot onwaarschijnlijke resultaten. In dat geval wordt soms de trend helemaal niet opgenomen in de prognose, of wordt er een aanpak gekozen waarbij de invloed van de trend afneemt in de loop van de tijd. Vergelijkbare problemen doen zich in principe voor bij iedere verklarende variabele. Als een schatting van een parameter toevallig hoog uitvalt, zal men, wanneer de prognose op deze hoge parameter-waarde wordt gebaseerd, de invloed van deze variabele overschatten. Derhalve wordt er vaak bij niet significante waarden van de parameterschatting gekozen voor het negeren van de parameter bij het opstellen van de prognose.

Figuur 2.1

De mogelijke waarden van de onderschattingscoëfficiënt θ bij een over- of onderschatting van veranderingen



Een evaluatie is een geschikt middel om te bekijken in hoeverre de geschatte invloeden van de exogene variabelen in het verleden op een juiste manier zijn doorgetrokken naar de toekomst. Een te voorzichtige extrapolatie zal een onderschatting van verandering bewerkstelligen, terwijl een overdreven extrapolatie een overschatting van verandering is (zie Theil, 1958; en Borghans, 1993).

Op basis van deze vergelijking is het mogelijk een verwachting van het verschil tussen de realisatie en de prognose te formuleren. De rechterkant van vergelijking (2.6) bevat alleen grootheden die bekend waren op het moment dat de prognose werd opgesteld. Daardoor zou het destijds in principe mogelijk zijn geweest een betere prognose op te stellen die deze over- of onderschatting van veranderingen niet bevatte. Figuur 3.1 geeft aan wat de betekenis is van bepaalde parameterwaarden van θ . In de figuur is verondersteld dat de prognose hoger uitvalt dan de waarde van de grootheid die bekend was in het basisjaar (c.q. de referentieprognose). Het omgekeerde is echter ook mogelijk. Dan ontstaat een situatie die het spiegelbeeld is van de in figuur 3.1 geschetste situatie.

In de figuur zijn drie gebieden te onderscheiden met twee grenswaarden. Als $\theta = 0$ dan is gemiddeld genomen de realisatie gelijk aan de prognose. De kwaliteit van de prognose kan dan weliswaar nog slecht zijn, maar er vindt geen systematische over- of onderschatting van de veranderingen plaats. Als $\theta > 0$ dan ligt de realisatie van de voorspelde grootheid gemiddeld verder van de waarde in het basisjaar af dan de prognose van de waarde in het basisjaar afligt. Er is dan dus een onderschatting van veranderingen. Omgekeerd betekent $\theta < 0$ dat de realisatie gemiddeld dichterbij de waarde in het basisjaar ligt dan de prognose. Er is dan dus sprake van een overschatting van veranderingen. Hierbij wordt verondersteld dat $\theta > -1$. Als $\theta = -1$ dan is de overschatting van de veranderingen totaal. Dat wil zeggen dat in dat geval iedere voorspelde verandering geen enkele informatieve waarde had en men net zo goed de referentieprognose als prognose had kunnen hanteren. Als θ kleiner is dan -1 , dan is er zelfs sprake van een omkeringseffect. Dit betekent dat

daar waar dalingen werden voorspeld er gemiddeld sprake was van een stijging, terwijl er bij voorspellingen van stijgingen gemiddeld een daling is opgetreden.

Een over- of onderschatting van veranderingen kan veroorzaakt worden een te hoge of te lage gemiddelde prognose. Als relatieve prognoses worden geanalyseerd speelt dit echter geen rol meer. In dat geval betekent een overschatting van veranderingen dat de voorspelde groei gemiddeld lager uitviel dan verwacht, terwijl tegelijkertijd ook de voorspelde krimp minder negatief uitviel dan voorzien.

Een overschatting van veranderingen hoeft niet alleen veroorzaakt te zijn door het te ver doortrekken van trends, maar is vaak het gevolg van een grote storingscomponent in de prognoses. Als prognoses naast een informatief gedeelte ook ruis bevatten kan het zinvol zijn de voorspelde veranderingen gedeeltelijk te negeren. Dergelijke ruis wordt doorgaans veroorzaakt door meetfouten in de gebruikte data, bijvoorbeeld vanwege de steekproeffout. Des te groter deze storingscomponent des te voorzichtiger men zou moeten zijn met het hanteren van de prognoses. In vergelijking (2.6) wordt dit aangegeven door een waarde van θ die dicht bij -1 ligt.

De vergelijkingen (2.4) - (2.6) worden uiteindelijk door middel van een OLS-regressie geschat met daarin de logaritme van de relatieve voorspelfouten (voorspelfouten zijn zo gespecificeerd dat ze altijd positief zijn) als afhankelijke variabele en een indicator voor overschatting- of onderschatting, de risico-indicatoren (i.e. spreiding over beroepen of sectoren, conjunctuurgevoeligheid van de werkgelegenheid), de logaritme van het aantal werkenden in een beroepsgroep en eventuele overige controlevariabelen als regressors.

2.4 De evaluatie van kwalitatieve typeringen

De geschetste evaluatiemethode had tot nog toe betrekking op de puntvoorspellingen die voortkomen uit de prognosemodellen van het informatiesysteem. De uiteindelijke presentatie van de prognoses van de vervangingsvraag heeft echter

plaatsgevonden door middel van een kwalitatieve typering van de prognoseresultaten. In deze evaluatiestudie worden ook deze kwalitatieve typeringen geëvalueerd. Hiertoe worden ontwikkelingen die feitelijk hebben plaatsgevonden volgens hetzelfde indelingsschema voorzien van een kwalitatieve typering, waarna kan worden nagegaan in hoeveel gevallen de oorspronkelijke typering overeenkomt met deze realisatie van de netto vervangingsvraag (zie ook De Grip, Heijke en Berendsen, 1991). Een dergelijke evaluatie wordt gemaakt op basis van een matrix waarbij de oorspronkelijke typering en de realisatie tegen elkaar worden afgezet. In dit rapport wordt hierbij steeds uitgegaan van de relatieve prognoses. Opgemerkt dient echter te worden dat bij een dergelijke evaluatie gelijktijdig de voorspelkwaliteit van de prognoses als de wijze van typeren wordt geëvalueerd. Relatief slechte prognoses die getypeerd worden in kwalificaties die een breed interval vertegenwoordigen, kunnen toch heel bevredigend zijn geweest (Borghans, Van Eijs en De Grip, 1994). Omgekeerd zullen zeer nauwkeurige prognoses vaak een onjuiste typering krijgen als de kwalificaties gebaseerd zijn op extreem smalle intervallen.

3 De vervangingsvraag tot 2006

3.1 Inleiding

De vervangingsvraag is naast de uitbreidingsvraag een uitermate relevante bron van vraag naar nieuwkomers op de arbeidsmarkt. De vervangingsvraag heeft betrekking op de vraag op de arbeidsmarkt die ontstaat als gevolg van (tijdelijke) arbeidsmarkttuittrede, mobiliteit tussen beroepsgroepen, of een verandering in de opleidingsachtergrond van werkenden. In paragraaf 3.2 wordt allereerst ingegaan op de methodiek die gehanteerd is bij het bepalen van de vervangingsvraagprognoses voor de vijfjaarsperiode van 2000 (basisjaar) tot 2006. Daarna wordt in paragraaf 3.3 nauwgezet ingegaan op de empirische evaluatie van de vervangingsvraagprognoses.

3.2 Prognosemethodiek

De vervangingsvraag is naast de uitbreidingsvraag een belangrijke component van de baanopeningen per beroepsklasse of opleidingstype. Zelfs in beroepen waarbij sprake is van een krimpende werkgelegenheid kan er toch nog sprake zijn van vraag naar schoolverlaters en andere nieuwkomers, bijvoorbeeld vanwege het vertrek van oudere werknemers. De vervangingsvraag is sterk afhankelijk van de leeftijdsopbouw van de werkzame populatie naar beroep en opleiding. Beroepen met veel oudere werkenden kennen doorgaans een hogere arbeidsmarktuistroom dan beroepen met veel jongeren. Hetzelfde geldt voor beroepen waarin relatief veel vrouwen werkzaam zijn. Vrouwen treden vaker (tijdelijk) uit op relatief jongere leeftijd om zorg- of huishoudelijke taken op zich te nemen (het zogeheten ‘kinderdal’).

Voor de prognoses van de vervangingsvraag tot 2006 werd gebruik gemaakt van de methodiek gebaseerd op Willems en De Grip (1993). De methodiek van Willems en De Grip (1993) behelst zowel een aanpassing van de definitie van de vervangingsvraag ten opzichte van de voorheen gebruikte uitstroom, als een verbeterde prognosetechniek. Een belangrijk aspect met betrekking tot de definitie van vervangingsvraag is dat alleen gekeken wordt naar het vertrek van werkenden *voor zover hun plaatsen weer worden opgevuld*. Dit impliceert namelijk dat bij een krimpende vraag de vervangingsvraag lager zal zijn dan simpelweg de uitstroom van werkenden.

Omdat de vervangingsvraag voortkomt uit stromen op de arbeidsmarkt, zouden voor het vaststellen van de vervangingsvraag het beste bruto stroomcijfers gehanteerd kunnen worden. Deze cijfers waren voor de vervangingsvraagprognose tot 2006 niet beschikbaar op een aggregatieniveau dat nodig is en daarom is gebruik gemaakt van de zogenaamde cohort-componenten-methode. In deze methodiek wordt op basis van een vergelijking van standcijfers tussen verschillende

jaren een indicatie verkregen van de stromen die tussentijds plaats hebben gevonden (zie Willems en De Grip, 1993 en Cörvers *et al.*, 2002). Door de standcijfers per geslacht op te splitsen in pseudocohorten naar leeftijd, kan per leeftijdscategorie de netto in- of uitstroom worden vastgesteld. De uitstroomcoëfficiënten die op basis van deze gegevens worden geschat over de voorbije analyseperiode, worden vervolgens geprojecteerd op de leeftijdsverdeling in het basisjaar, om zo een prognose te kunnen maken van de uitstroom in de komende jaren. Deze prognose wordt gecorrigeerd voor de verwachte veranderingen in de arbeidsparticipatie per geslacht/leeftijdscohort voor de gehele beroepsbevolking. Naast deze participatiecorrectie vindt ook een vergelijkbare correctie plaats voor de conjuncturele situatie in de analyseperiode. Beide correctiefactoren zijn voor alle beroepsgroepen en opleidingstypen gelijk. Deze aanpak is onveranderd gebleven ten opzichte van de eerdere prognoses.

De cohort-componenten-methode die wordt gebruikt kent een drietal mogelijke problemen. Ten eerste is er sprake van meetonzekerheid. Omdat de methode nu eenmaal gebaseerd is op de vergelijking van twee standcijfers, die door de opsplitsing in geslachts- en leeftijdsgroepen veelal betrekking hebben op kleine groepen, is de invloed van de steekproefonzekerheid zeer groot. Dit probleem kan op een drietal manieren worden ondervangen. De eenvoudigste aanpassing betreft een plausibiliteitstoets. Clements (1995) laat zien dat het oordeel van een deskundige vaak een gunstige invloed heeft bij onzekere prognosetechnieken. Werd vroeger besloten om de vervangingsvraagprognoses zo min mogelijk bij te stellen, mede omdat er toentertijd geen inzicht was in de onderliggende uitstroompatronen voor de verschillende geslachts- en leeftijdsgroepen voor een bepaald beroep of opleidingstype, bij de prognoses tot 2006 is daarentegen ingegrepen bij minder plausibele prognose-uitkomsten. Bij de prognoses tot 2006 is de plausibiliteit van de afzonderlijke parameters getoetst en zijn de uitkomsten dienovereenkomstig aangepast. Een tweede mogelijke aanpak van het probleem van de steekproefonzekerheid is het vergelijken van meerdere waarnemingsjaren, in plaats van de

standcijfers van slechts twee jaren. Deze methode werd bij eerdere prognoses ook al gebruikt om meetfouten tegen elkaar weg te laten vallen. Een derde mogelijke aanpak is om in het econometrisch model expliciet met meetfouten rekening te houden. In Willems (1996) is een methode ontwikkeld die is gebaseerd op een random-coëfficiëntenmodel, dat naarmate een stroomcoëfficiënt minder nauwkeurig wordt gemeten, sterker terugvalt op de gemiddelde coëfficiënt voor de betreffende groep bij alle beroepsklassen of alle opleidingstypen. Dit houdt in dat wanneer een stroomcoëfficiënt voor een bepaalde beroepsklasse of opleidingstype te sterk afwijkt, deze wordt ‘overruled’ door een meer gematigde uitkomst van een overkoepelende groep beroepsklassen of opleidingstypen. Zo kan bijvoorbeeld een onbetrouwbare uitkomst voor de lassers en constructie medewerkers worden vervangen door de uitstroomcoëfficiënt van het (hogere) cluster technische, ambachts- en industrieberoepen.

Een tweede probleem bij het voorspellen van de vervangingsvraag betreft de samenhang tussen uitstroom en uitbreidingsvraag. Zoals al eerder werd aangestipt, kan krimpende werkgelegenheid gerealiseerd worden door een verhoogde uitstroom van zittend personeel of door een verlaagde instroom van nieuwkomers. Door de prognoses te baseren op vervangingsvraag wordt impliciet verondersteld dat de aanpassing bij een krimpende werkgelegenheid plaatsvindt door een verhoogde uitstroom van werkenden, waarvan nieuwkomers per saldo geen hinder ondervinden. In eerdere evaluatierapporten bleek deze aanpak namelijk dicht bij de werkelijkheid te liggen dan de omgekeerde veronderstelling dat krimp volledig ten koste gaat van nieuwkomers. Uit deze analyse bleek echter ook dat een gedeeltelijke correctie voor krimpende werkgelegenheid de prognoses verder zou kunnen verbeteren.

Een derde probleem, zoals eerder is opgemerkt, is dat per onderscheiden cohort alleen het *saldo* van in- en uitstroom wordt waargenomen. Met name bij beroepsgroepen of opleidingstypen waar wel veel sprake is van herintrede, kan door

simultane in- en uitstroom in een bepaalde leeftijdsgroep deze netto-stroom de bruto-uitstroom sterk onderschatten. Dit probleem is inherent aan de beschikbare data. De enige oplossing is het nog verder opsplitsen van de onderscheiden groepen. Dit leidt echter tot een verhoging van het meetonzekerheidsprobleem. Belangrijke vooruitgang op dit punt kan verwacht worden als de panelgegevens uit de EBB worden gebruikt om de prognoses te maken.

3.3 Empirische analyse van de vervangingsvraagprognoses naar beroep

Bij de evaluatie van de vervangingsvraagprognoses doet zich het probleem voor dat cijfers over de feitelijke vervangingsvraag gedurende de periode 2000-2006 ontbreken. Daarom is deze feitelijke vervangingsvraag gereconstrueerd. Hierbij is gebruik gemaakt van dezelfde methodiek als bij de prognose, namelijk de zogenaamde netto-methode, waarbij gelijktijdige in- en uitstroom niet wordt waargenomen. Omdat voor de vervangingsvraag de SAB-prognose geen zinvolle referentie is, wordt evenals in voorgaande evaluatiestudies de gemiddelde voorspelde vervangingsvraag, uitgedrukt als percentage van de werkgelegenheid in 2000, als referentieprognose genomen.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de prognose, de realisatie en de voorspelfout per beroepsgroep. Tevens worden de referentieprognose en het verlies gepresenteerd. Uit de tabel blijkt dat de voorspelfout voor veel beroepsgroepen negatief is. Dit betekent dat de prognoses voor deze beroepsgroepen de vervangingsvraag overschatten. In meer detail, voor 61% van de beroepsgroepen wordt een overschatting gevonden. Gesommeerd over alle beroepsgroepen geldt dat de ‘overall’ prognose de totale ‘werkelijke’ vervangingsvraag (769.000) met ongeveer 284.000 personen overschat. Dit is hoger dan in de voorafgaande prognose tot 2002 (overschatting van 194.000 personen), maar is nog steeds beduidend lager dan de overschatting in de prognoses tot 1998 en 2000 (respectievelijk 440.000 en 575.000). De vijf beroepsgroepen met de grootste nominale overschatting van de vervangingsvraag zijn: *Boekhouders en secretaressen, Receptionisten en administratieve*

employés, Chauffeurs, Verplegenden en doktersassistenten en Leraren basisonderwijs. De vervangingsvraag werd voor deze beroepsgroepen met minimaal 14.000 overschat. De prognoses voor de genoemde groepen tezamen resulteren in een voorspelfout van meer dan 130.000, wat 46% van de totale overschatting vormt.

Tegenover deze overschattingen staan enkele beroepsgroepen waarvoor de vervangingsvraagprognoses tot 2006 een onderschatting waren. De voornaamste uitschieters, in absolute aantallen, zijn hier: *Vakkenvullers, Verzorgend personeel, Verpleeghulp en leerling-verpleegkundigen, en Systeemanalisten.* Voor de *Vakkenvullers* wordt zelfs een onderschatting van meer dan 10.000 waargenomen. Voor de andere beroepsgroepen ligt de overschatting tussen de 3.400 en de 5.800.

In totaal wordt er voor 41 beroepsgroepen een onderschatting waargenomen. Dit komt overeen met een onderschatting van 34% van de 127 beroepsgroepen. Daarmee volgt deze prognose de trend die reeds in het evaluatierapport van Dupuy (2005) voor de prognoses tot 2002 is vastgesteld. Tot 1998 was sprake van een sterke daling van het aantal beroepsgroepen waarvoor de vervangingsvraag werd onderschat (van 90% in 1992 tot 15% in 1998). Vanaf 1998 nam de proportie echter weer toe van 20% in 2000 tot 25% in 2002 en nu 34% in 2006. Echter, de totale *onderschatting* over alle beroepsgroepen (78.000) is nu substantieel lager dan de sommatie van de *overschatting* over alle beroepsgroepen.

Een andere indicator die aangeeft hoe goed de prognoses sporen met de realisaties is het verlies. De grootste verliezen worden waargenomen voor *Landbouwkundigen, Vakkenvullers, Agrarische hulparbeiders, Laboratorium-assistenten* en *Stewardessen.* Opvallend hierbij is dat de verliezen het grootst zijn voor twee agrarische beroepen. Het grote verlies van de beroepsgroep *Vakkenvullers* werd eveneens waargenomen in het voorafgaande evaluatierapport. Een belangrijke factor die deze grote verliezen grotendeels bepaald is het kleine aantal werkenden in deze beroepsgroepen (met uitzondering van de *Vakkenvullers*).

Het verlies is het laagst voor de beroepsgroepen: *Activiteitenbegeleiders en medewerkers arbeidsbemiddeling*, *Grafisch productiepersoneel*, *Elektronisch ontwerpers en bedrijfschoufden*, *Verzekeringsagenten* en *Productieplanners*. Het betreft hier een uiterst heterogene groep.

Tabel 3.1

Verlies vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep

Beroepsgroep	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Leraar basisonderwijs	22400	26400	12400	-14100	0,0098
Docenten exacte, medische en verzorgende vakken (2e gr.)	2800	5700	3200	-2600	0,0201
Docenten exacte, medische en verzorgende vakken (1e gr.)	2600	3600	4000	400	0,0004
Docenten landbouw en techniek (2e gr.)	2800	4300	1900	-2500	0,0198
Docenten landbouw en techniek (1e gr.)	400	1000	800	-300	0,0121
Docenten economisch-administratieve vakken (2e gr.)	2100	2400	1200	-1300	0,0103
Docenten economisch-administratieve vakken (1e gr.)	700	1600	1100	-600	0,0143
Docenten talen en expressie	5800	9800	7100	-2800	0,0056
Docenten letteren (1e gr.)	4100	6400	3300	-3200	0,0148
Docenten sociale vakken (2e gr.)	2300	3100	5700	2600	0,0332
Docenten sociale vakken (1e gr.)	1200	2500	1800	-800	0,0099
Docenten 2e gr. zonder specialisatie	1200	2300	2100	-300	0,0010
Docent 1e gr. zonder specialisatie	300	800	600	-300	0,0201
Onderwijskundig medewerkers	1500	600	2400	1800	0,0344
Onderwijskundigen en pedagogen	2800	2900	1800	-1200	0,0042
Rij-instructeurs	1000	2200	2100	-200	0,0007
Zweminstructeurs	500	500	400	-200	0,0023
Sportinstructeurs	1600	1100	2200	1100	0,0113
Tolken, vertalers en schrijvers	1800	2000	4000	2000	0,0284
Bibliotheekassistenten	3700	6200	4000	-2300	0,0098
Bibliothecarissen	1700	1200	1100	-200	0,0002
Grafisch ontwerpers	1800	1600	2400	800	0,0042
Kunstenaars	7700	6600	8900	2300	0,0022
Geestelijk verzorgers	500		800		
Geestelijken	900	1200	1400	200	0,0008
Journalisten	2700	2600	2200	-500	0,0008
Taalkundigen	1500	1100	2900	1800	0,0348
Agrarische hulparbeiders	1300	800	3500	2700	0,1061

Beroepsgroep	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Agrarische arbeiders	17600	16400	8700	-7800	0,0048
Agrarische vakkrachten	1100	1500	1300	-300	0,0014
Milieuhygiënisten en agrarisch vertegenwoordigers	2000	2800	3200	400	0,0008
Landbouwkundigen	300	300	1200	900	0,2575
Landbouwmachinebestuurders en vissers	1400	1800	1900	100	0,0001
Agrarische bedrijfschoufden	17100	21300	12000	-9400	0,0073
Productiemedewerkers	15200	12000	13100	1100	0,0001
Laboratorium-assistenten	500	300	1200	900	0,0679
Laboranten	1900	2300	3100	800	0,0043
Technisch analisten	1800	1700	2200	500	0,0018
Natuurwetenschappers	2600	2500	2700	200	0,0001
Conciërges	4600	7300	5300	-2100	0,0049
Hoofden technische dienst	1900	3100	3000	-200	0,0002
Werktuigbouwkundigen	1100	1200	2500	1300	0,0356
Bouwvakkers	28600	27600	15500	-12200	0,0045
Aannemers en installateurs	29600	27200	25500	-1800	0,0001
Architecten en bouwkundig projectleiders	7100	7100	7500	400	0,0001
Weg- en waterbouwkundigen	3300	2000	5100	3100	0,0212
Weg- en waterbouwkundige arbeiders	3200	3400	3700	300	0,0002
Weg- en waterbouwkundige vakkrachten	5900	5700	1900	-3900	0,0106
Weg- en waterbouwkundig ontwerpers en projectleiders	1600	1800	1600	-300	0,0004
Metaalarbeiders	13700	14000	5400	-8700	0,0099
Bankwerkers en lassers	10600	8700	5100	-3700	0,0030
Bedrijfschoufden metaalbewerking	700	700	800	100	0,0001
Assembleurs	4000	2900	1900	-1100	0,0018
Monteurs	31300	30500	22100	-8500	0,0018
Werktuigbouwkundig ontwerpers en schoufden technische dienst	4600	6000	3700	-2400	0,0069
Elektronicamonteurs	1900	1800	700	-1200	0,0088
Monteurs en controleurs elektrotechnische producten	2500	2600	1700	-1000	0,0037
Elektromonteurs	13100	13100	10600	-2600	0,0009

Beroepsgroep	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Elektrotechnisch ontwerpers en bedrijfshoofden	1600	1800	1800	-100	0,0000
Elektrotechnici	1300	1500	700	-900	0,0114
Grafisch productiepersoneel	3300	4300	4400	100	0,0000
Grafische vakkrachten	5800	7000	2100	-5000	0,0182
Mechanisch operators	10500	12300	5900	-6500	0,0094
Procesoperators	8200	6500	8400	1900	0,0013
Procestechnologen	1600	2700	3900	1200	0,0126
Materiaalkundigen	2200	3100	2200	-1000	0,0052
Confectie-arbeiders	4100	7300	4500	-2900	0,0123
Schoen- en kleermakers	1000	600	1700	1100	0,0326
Laders en lossers	17700	10700	9600	-1200	0,0001
Chauffeurs	38100	35600	17600	-18100	0,0055
Schippers en conducteurs	2900	3700	3400	-400	0,0005
Vliegers, scheepskapiteins en leidinggevendenden transport	2500	3100	1600	-1600	0,0095
Stewardessen	1600	900	2900	2000	0,0435
Verpleeghulpen en leerling-verpleegkundigen	5500	2300	7500	5200	0,0223
Verplegenden en doktersassistenten	16400	23000	7200	-15900	0,0231
Therapeuten en verpleegkundigen	17000	24600	11600	-13100	0,0145
Artsen	10700	12400	6800	-5700	0,0069
Apothekersassistenten en medisch laboranten	6700	5100	3100	-2100	0,0023
Medisch analisten	3100	3100	4700	1600	0,0066
Apothekers	1300	800	1400	600	0,0050
Afdelingshoofden zorginstelling	1200	1400	2600	1200	0,0237
Kantoorhulpen, inpakkers en colporteurs	10100	8800	7600	-1300	0,0004
Ondersteunende administratieve hulpkrachten	900	1500	1200	-400	0,0046
Bedrijfshoofden	9500	6500	6100	-500	0,0001
Economen	2700	1400	3400	2000	0,0137
Productieplanners	9100	5200	5500	300	0,0000
Organisatie-adviseurs	6600	4900	4500	-500	0,0001
Organisatiedeskundigen	3100	2200	2400	200	0,0001

Beroepsgroep	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Receptionisten en administratieve employés	39200	50900	24600	-26400	0,0111
Boekhouders en secretaresses	70400	91400	35100	-56400	0,0157
Assistent accountants	12300	11000	9300	-1800	0,0005
Accountants	7200	3300	5300	2000	0,0019
Verzekeringsagenten	3200	3300	3400	100	0,0000
Commercieel employés	50000	49700	36700	-13100	0,0017
Commercieel medewerkers	36400	26600	21900	-4800	0,0004
Technisch-commercieel employés	2500	2500	2800	300	0,0003
Technisch-bedrijfskundig medewerkers	1900	2400	3200	800	0,0041
Juridisch en fiscaal medewerkers	5100	8100	4000	-4200	0,0162
Juridisch, bestuurlijk medewerkers	2700	4700	3000	-1800	0,0106
Juristen	9100	8600	4300	-4400	0,0057
Administratieve transportemployés	5200	5400	600	-4900	0,0224
Leidinggevenden	8800	9800	2700	-7200	0,0164
Managers	17600	16200	4200	-12100	0,0116
Medisch secretaresses	3700	2000	1600	-500	0,0004
Programmeurs	14000	6600	7700	1100	0,0001
Systeemanalisten	19100	8400	13400	5000	0,0017
Informatici	6300	1800	3300	1500	0,0013
Technisch systeemanalisten	1700	1300	1600	300	0,0005
Activiteitenbegeleiders en medewerkers arbeidsbemiddeling	12100	7500	7500	-100	0,0000
Medewerkers sociaal-cultureel werk en personeel en arbeid	15600	11600	7100	-4600	0,0021
Hoofden sociaal-cultureel werk en personeel en arbeid	1500	1900	400	-1600	0,0304
Sociaal-wetenschappelijk medewerkers	1800	2500	600	-2000	0,0300
Sociaal-wetenschappelijk onderzoekers	4300	3500	2500	-1100	0,0014
Vakkenvullers	3900	1200	12100	10900	0,1934
Interieurverzorgers	25200	25900	18700	-7300	0,0021
Verkopers	44300	36800	40300	3500	0,0001
Winkeliers	21900	24700	18000	-6800	0,0024
Hulpkrachten horeca en verzorging	24800	22000	18900	-3200	0,0004

Beroepsgroep	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Ziekenverzorgenden	11000	13800	2300	-11600	0,0272
Verzorgend personeel	30200	21700	27500	5800	0,0009
Café- en snackbarhouders	2400	3000	2200	-900	0,0034
Bedrijfshoofden horeca	8000	9600	3200	-6500	0,0161
Bakkers en slaggers	2000	2400	2800	400	0,0007
Aspirant politieagenten, soldaten en beveiligingshulpkrachten	7600	6300	9300	3000	0,0039
Politieagenten, onderofficieren en beveiligingsemployés	6900	7600	5100	-2600	0,0035
Politie-inspecteurs en officieren	1300	900	1500	600	0,0043
Brandweerlieden	1000	1600	900	-800	0,0153

Tabel 3.2

Totaaloverzicht voorspelkwaliteit vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep

Methode	Gem. verlies prognose	Gem. verlies referentie	Score
<i>Prognoses tot 2006</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0070	0,0049	1,41
Relatief	0,0042	0,0031	1,33
<i>Prognoses tot 2002</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0039	0,0031	1,26
Relatief	0,0024	0,0022	1,10
<i>Prognoses tot 2000</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0107	0,0090	1,19
Relatief	0,0026	0,0021	1,23

Tabel 3.2 toont de algehele voorspelkwaliteit van de vervangingsvraagprognoses tot 2006. De tabel laat zien dat het gemiddelde verlies van de absolute prognoses wat is toegenomen ten opzichte van het verlies in de prognoses tot 2002. Het gemiddelde verlies van de absolute prognoses is echter nog steeds beduidend lager dan die in de prognoses tot 2000. Voor de relatieve prognoses is er een verslechtering opgetreden. De score van de prognoses geeft aan dat de referentieprognoses voor de absolute en de relatieve vervangingsvraag tot 2006 beter waren dan de werkelijke prognoses (scores van 1,41 en 1,33). Hoewel de scores iets zijn verslechterd liggen de waarden van de scores niet ver van de gevonden waarden in de voorgaande evaluatierapporten.

De tabel laat verder zien dat voorspelkwaliteit van de vervangingsvraagprognoses verschilt tussen de groei- en de krimpberoepen. Het gemiddeld verlies van de

absolute prognoses is groter voor de krimpberoepen dan voor de groeiberoepen (0,0045 ten opzichte van 0,0024). Het verschil in het gemiddeld verlies van de relatieve prognoses is veel kleiner voor de relatieve dan voor de absolute prognoses. Het gemiddelde verlies van de krimpberoepen is daar 0,0023, terwijl het verlies voor de groeiberoepen 0,0019 is. De scores voor de prognoses geven aan dat de referentieprognoses voor zowel de groei- als de krimpberoepen beter waren dan de werkelijke prognoses. De scores voor de groeiberoepen waren iets slechter dan de scores voor de krimpberoepen.

Verklaring van voorspelfouten

De eerste vraag is wat de bron van de absolute overschatting van de vervangingsvraag naar beroep is. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de stijging van de participatiegraad is onderschat op het moment dat vervangingsvraagprognoses werden samengesteld. Een hogere participatiegraad leidt tot minder uitstroom en en een lagere vervangingsvraag. Als de participatiegraad tussen 2000 en 2006 meer zou zijn gestegen dan voorzien, dan zou als gevolg daarvan de vervangingsvraag lager uitvallen dan voorzien, zoals bij deze evaluatie is gebleken. Als we kijken naar de prognoses van de (bruto) participatiegraad van het Centraal Planbureau (CPB) in 2000, en we vergelijken deze met de feitelijke ontwikkeling tot 2006, dan blijkt echter dat het CPB de stijging van de participatiegraad eerder heeft over- dan onderschat.

Dit laatste brengt ons echter op een tweede mogelijke verklaring. De overschatting van de participatiegraad door het CPB heeft o.a. te maken met de terugval in de conjunctuur, waardoor de algehele vraag op de arbeidsmarkt (werkgelegenheid en vacatures) sterk terugviel in de jaren 2003 en 2004. In 2005 verliep het herstel nog moeizaam, waardoor ook de participatiegraad nauwelijks toenam. Belangrijk is hierbij dat we in deze jaren veel uitstroom zien die niet vervangen wordt. Dit wordt bijvoorbeeld geconstateerd in *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2012*

(ROA, 2007, bij tabel 1.1). Bij de berekening van de realisatie van de vervangingsvraag betekent dit dat er veel beroepsgroepen zijn die tussen 2000 en 2006 zijn gekrompen, onder andere doordat de uitstroom niet werd vervangen (denk aan natuurlijke afvloeiing). De realisatie van de vervangingsvraag die in de voorliggende evaluatiestudie wordt gebruikt is daardoor lager uitgevallen dan de prognose. Tussen 2005 en 2008 is de werkgelegenheid echter sterk gegroeid waardoor mogelijk de daadwerkelijke vervanging van uitgestroomd personeel plaats zal hebben gehad in de jaren na 2005.

Om meer inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de voorspellingen is getracht de voorspelfout in de vervangingsvraag te relateren aan enkele verklarende variabelen. Het resultaat is weergegeven in tabel 3.3. De parameter voor het schaaleffect is kleiner dan één, hetgeen impliceert dat grote beroepsgroepen in aantallen slechter, maar in procenten beter voorspeld worden dan de kleine beroepsgroepen. Wanneer deze resultaten vergeleken worden met de voorgaande evaluatie, dan blijkt het schaaleffect te zijn afgenomen (van 0,95 naar 0,69). De coëfficiënt van de Gini-Hirschmann-spreidingsindex van beroepsgroepen over bedrijfssectoren is negatief maar niet significant.

Tabel 3.3

Verklaring van voorspelfouten in de relatieve vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep (relatief)

Variabele	Parameter	T-waarde
Constante	0,22	0,23**
Schaal	0,69	7,47**
Spreidingsindicator over sectoren	-0,03	-0,86
Onderschattingscoëfficiënt	0,00	0,00
Conjunctuur	-0,22	-0,23

* significant bij betrouwbaarheid van 90%

** significant bij betrouwbaarheid van 95%

Tevens is in bovenstaande tabel weergegeven in hoeverre er sprake is van over- of onderschatting van de waargenomen veranderingen. Omdat we ervan uitgaan dat

bij de vervangingsvraag de referentieprognose niet gelijk is aan de situatie in het verleden (Same As Before), wordt in dit geval de onder- of overschatting van afwijkingen van het gemiddelde geanalyseerd. De onderschattingscoëfficiënt bedraagt 0,0001. Dit is aanzienlijk kleiner dan de onderschattingscoëfficiënt in de vorige evaluatie (-0,61, zie Dupuy, 2005), ondanks het feit dat absoluut gezien sprake is van een grotere overschatting van de vervangingsvraag. Het is hierbij relevant om op te merken dat hier wordt gekeken naar de relatieve vervangingsvraagprognose uitgedrukt in aantal personen, welke is herschaald voor de algehele overschatting in personen. Een over- of onderschatting in de absolute prognoses ten opzichte van de feitelijke veranderingen kan veroorzaakt worden door een te hoge of te lage gemiddelde prognose van de veranderingen. Als relatieve prognoses worden geanalyseerd is er gecorrigeerd voor het totale verschil tussen de prognose en de realisatie van de vervangingsvraag. In dat geval betekent een overschatting van veranderingen dat de voorspelde groei gemiddeld lager uitviel dan verwacht, terwijl tegelijkertijd ook de voorspelde krimp minder negatief uitviel dan voorzien. De onderschattingscoëfficiënt van nagenoeg 0 in tabel 3.3 impliceert dat er geen systematische onder- of overschatting meer is van veranderingen (zie paragraaf 2.3) van de relatieve prognose ten opzichte van de relatieve referentieprognose (het gemiddelde vervangingsvraag). De coëfficiënt van de conjunctuurindicator is niet significant.

Kwalitatieve typeringen

Bij de vervangingsvraag per beroepsgroep is een kwalitatieve typering gemaakt. De indeling van de kwalitatieve typeringen is als volgt:

		VBG	≤	10%	erg laag
10%	<	VBG	≤	13%	laag
13%	<	VBG	≤	19%	gemiddeld
19%	<	VBG	≤	24%	hoog
24%	<	VBG			erg hoog

waarbij VBG staat voor vervangingsvraag per beroepsgroep.

Tabel 3.4 toont in hoeverre de kwalitatieve typering van de relatieve voorspelling overeenkomt met de gerealiseerde typering. Uit de tabel blijkt dat voor 34 van de 126 beroepsgroepen (27%) de voorspelde typering overeenkomt met de realisatie, terwijl voor 45 beroepsgroepen geldt dat de voorspelde kwalitatieve typering één categorie te hoog of te laag is. Dit betekent dat er in totaal in 63% van de beroepsgroepen een geheel of bijna juiste typering gemaakt is. Dit percentage is lager dan het percentage van de vervangingsvraagprognoses voor 2002 die in 80% van de gevallen geheel of bijna juist bleken te zijn. Er is met name een sterke toename van beroepsgroepen die de typering ‘erg laag’ kregen in de prognose, terwijl in de realisatie deze beroepsgroepen een erg hoge vervangingsvraag bleken te hebben. Deze extreme voorspelfout komt relatief vaak voor bij beroepsgroepen met kleine aantallen werkenden.

Tabel 3.4

Typeringen van de vervangingsvraag per beroepsgroep (relatief)

Prognose	Realisatie					totaal
	erg laag	laag	gemiddeld	hoog	erg hoog	
Erg laag	23	18	16	7	10	74
Laag	13	4	5	4	7	33
Gemiddeld	0	3	6	2	3	14
Hoog	0	0	0	0	4	4
Erg hoog	0	0	0	0	1	1
Totaal	36	25	27	13	25	126

Conclusies

Uit de evaluatie van de vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep kan de conclusie worden getrokken dat de kwaliteit van de vervangingsvraagprognoses over het algemeen achteruit is gegaan. Tevens blijkt de referentieprognose (de gemiddelde prognose van de vervangingsvraag) zowel absoluut als negatief gezien een betere voorspeller te zijn van de vervangingsvraag dan de werkelijke prognose. Wellicht dat de sterke algehele daling van de werkgelegenheid in de prognoseperiode en daarmee samenhangend de grote uitstroom in de verschillende

segmenten van de arbeidsmarkt anders heeft uitgepakt, waardoor het voorspellen van de vervangingsvraag per beroepsgroep een moeilijke opgave was. Een pluspunt is dat de relatieve prognoses van de vervangingsvraag niet duiden op een systematische over- of onderschatting.

3.4 Empirische evaluatie van de vervangingsvraagprognoses naar opleiding

In Tabel 3.5 wordt een overzicht gegeven van de voorspelfouten per opleidingstype. De tabel laat zien dat er – evenals bij de vervangingsvraag per beroepsgroep – over het algemeen sprake is van een *overschatting* van de vervangingsvraag. Over alle opleidingen is de vervangingsvraag met ruim 605.000 overschat. Voor 79 van de 104 geëvalueerde opleidingstypen geldt dat de prognose de gerealiseerde vervangingsvraag overtreft. De grootste absolute overschatting vinden we bij *Basisonderwijs*, *VMBO theorie*, *MBO administratie en logistiek*, *VMBO (uiterlijke) verzorging* en *MBO Handel*. Net zoals in de voorgaande evaluaties, zijn al deze opleidingstypen van een laag of middelbaar niveau. De grootste gemiddelde voorspelfout treedt op bij het opleidingstype *Basisonderwijs* (154.900). Dit betekent dat ruim 26% van de totale voorspelfout wordt veroorzaakt door het verlies bij dit opleidingstype. Het is derhalve ook weinig verrassend dat het grootste verlies wordt gemeten voor het opleidingstype *Basisonderwijs*.

Tabel 3.5

Verlies vervangingsvraagprognoses per opleidingstype

Opleidingstype	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
Basisonderwijs	98600	172300	17400	-154900	0,1065
VMBO theorie	109500	103900	61900	-42100	0,0064
VMBO landbouw en natuurlijke omgeving	12000	5700	9800	4100	0,0051
VMBO bouwtechniek	26300	22300	8400	-14000	0,0122
VMBO installatietechniek	2400	1600	1500	-200	0,0001
VMBO mechanische techniek&					
VMBO metaal: mechanische techniek	25200	26500	3600	-23000	0,0358
VMBO fijnmechanische techniek	800	900	200	-800	0,0478
VMBO voertuigtechniek	8700	8000	5400	-2700	0,0040
VMBO elektrotechniek	10500	9700	5000	-4800	0,0091
VMBO grafische techniek	1500	1200	1300	100	0,0002
VMBO brood en banket	2400	1500	2500	1000	0,0068
VMBO transport en logistiek	3900	5500	2200	-3400	0,0320
VMBO administratie,handel en mode	25400	19000	17600	-1500	0,0001
VMBO consumptief en					
levensmiddelentechniek	5800	17200	4200	-13100	0,2236
VMBO (uiterlijke) verzorging	37200	40800	13000	-27900	0,0242
VMBO beveiliging	1600	4000	2300	-1800	0,0576
HAVO/VWO	122400	95600	78700	-17000	0,0008
MBO voeding, natuur en milieu	17100	14600	5100	-9600	0,0136
MBO groene ruimte&					
MBO milieu en groene ruimte	5200	1800	2200	400	0,0002
MBO laboratorium	6600	2800	1800	-1100	0,0012
MBO bouw	31400	28200	21900	-6400	0,0018

Opleidingstype	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
MBO grond-, weg- en waterbouw	6100	2800	5200	2400	0,0065
MBO installatietechniek	5300	3900	2600	-1400	0,0026
MBO werktuigbouw en mechanische techniek	29500	32400	15100	-17400	0,0149
MBO fijnmechanische techniek	3000	3500	3000	-600	0,0017
MBO motorvoertuigentechniek en tweewielers	15100	12800	12600	-300	0,0000
MBO vliegtuigtechniek	1100	900	1100	200	0,0004
MBO operationele techniek	1500	1300	600	-800	0,0137
MBO elektrotechniek	34500	32800	17900	-15000	0,0081
MBO grafische techniek	7500	9200	5800	-3500	0,0095
MBO procestechniek	4100	2400	1400	-1100	0,0026
MBO brood en banket	3300	2900	1000	-2000	0,0152
MBO levensmiddelentechniek/ vleesverwerking	4600	3700	3700	-100	0,0000
MBO vervoer	8200	12900	5500	-7500	0,0354
MBO dokters-, tandarts- en dierenartsassistent	5800	4100	3100	-1100	0,0014
MBO apothekersassistent	4100	4600	2600	-2100	0,0114
MBO verpleging	16500	31000	8100	-23000	0,0838
MBO gezondheidstechniek	1200	1100	1600	500	0,0062
MBO sociaal-pedagogisch en welzijn	23700	16300	14100	-2300	0,0004
MBO verzorging	41400	41400	20500	-21000	0,0111
MBO uiterlijke verzorging	12300	9500	9800	300	0,0000
MBO horeca	12500	13200	2300	-11000	0,0331
MBO beweging en therapie	4600	5400	3300	-2200	0,0100
MBO administratie en logistiek	56100	61700	25100	-36700	0,0184
MBO handel	40700	52700	25900	-26900	0,0188
MBO secretariaat	19600	16900	11500	-5500	0,0033
MBO toerisme en recreatie	5200	8400	5100	-3400	0,0182

Opleidingstype	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
MBO facilitaire dienstverlening	21000	12400	3000	-9500	0,0087
MBO ICT	5300	7800	4300	-3600	0,0197
MBO geld, bank en belastingen	1800	7100	0	-7100	0,6832
MBO verzekeringswezen	2600	5700	1400	-4400	0,1231
MBO openbare orde en veiligheid	14000	22700	8200	-14600	0,0472
HBO lerarenopleiding basisonderwijs	37400	35100	27600	-7600	0,0018
HBO lerarenopleiding talen	6200	8800	3200	-5700	0,0369
HBO lerarenopleiding natuur en techniek	5900	7000	3700	-3400	0,0143
HBO lerarenopleiding economie en maatschappij	6300	10700	5300	-5500	0,0326
HBO lerarenopleiding lichamelijke opvoeding	3100	2500	2800	300	0,0004
HBO lerarenopleiding medisch en verzorging	2900	2900	1700	-1300	0,0081
HBO lerarenopleiding expressie	6400	8400	6700	-1800	0,0031
HBO tolk en vertaler	2000	1000	2400	1400	0,0231
HBO landbouw en veeteelt	2100	400	800	400	0,0016
HBO milieukunde en levensmiddelentechnologie	3900	3000	1500	-1600	0,0076
HBO laboratorium	7400	6700	6000	-800	0,0004
HBO bouwkunde	4400	3900	3600	-400	0,0002
HBO civiele techniek	4500	2500	2700	200	0,0001
HBO werktuigbouwkunde	9400	6900	9300	2400	0,0027
HBO elektrotechniek	7900	9700	3800	-6000	0,0246
HBO informatica	7200	5200	2800	-2500	0,0049
HBO chemische technologie	1900	1600	1000	-700	0,0062
HBO vervoer en logistiek	4700	4800	2300	-2600	0,0130
HBO verpleegkunde	11400	8700	4700	-4100	0,0054
HBO (fysio)therapie	10000	11300	9400	-2000	0,0016
HBO voeding	1100	400	1300	900	0,0284

Opleidingstype	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
HBO radiologie	2600	800	2400	1600	0,0169
HBO accountancy en bedrijfseconomie	13500	10100	4900	-5300	0,0065
HBO commerciële economie	11300	6200	1800	-4500	0,0066
HBO toerisme en recreatie	2100	900	900	-100	0,0001
HBO recht en bestuur	3800	4100	2400	-1800	0,0097
HBO secretariaat	1100	7600	900	-6800	1,7355
HBO bedrijfskunde	16700	8600	1300	-7400	0,0084
HBO communicatie en journalistiek	5100	2400	7300	4900	0,0389
HBO maatschappelijk werk en hulpverlening	17500	21500	15300	-6300	0,0056
HBO personeel en arbeid	5800	3400	3600	200	0,0000
HBO bibliotheek en documentatie	2900	3000	2900	-200	0,0001
HBO uitvoerende en beeldende kunsten	11300	11200	8000	-3300	0,0037
HBO openbare orde en veiligheid	1000	1900	1000	-1000	0,0473
WO letteren	12100	6300	7100	800	0,0002
WO theologie	2400	2200	1400	-900	0,0059
WO landbouw en milieukunde	2600	700	1600	900	0,0051
WO wiskunde en natuurwetenschappen	15600	9600	8400	-1300	0,0003
WO bouwkunde	2900	1600	4400	2800	0,0378
WO civiele techniek	2200	1200	1200	-100	0,0001
WO werktuigbouwkunde	2800	1700	3100	1400	0,0107
WO elektrotechniek	2500	1700	2200	500	0,0019
WO informatica en bestuurlijke informatiekunde	2500	300	3100	2800	0,0515
WO (dier)geneeskunde	11200	9200	8300	-1000	0,0003
WO tandheelkunde	1600	1000	1400	400	0,0023
WO farmacie en medische biologie	2100	700	2300	1600	0,0246
WO econom(etr)ie	9800	5200	7500	2300	0,0022

Opleidingstype	Referentieprognose	Prognose	Realisatie	Voorspelfout	Verlies
WO bedrijfskunde	7300	2500	2500	-100	0,0000
WO accountancy en belastingen	5100	2700	1400	-1400	0,0030
WO rechten en bestuurskunde	15300	9700	12100	2400	0,0010
WO sociale wetenschappen	20700	15900	7400	-8600	0,0073
WO kunstwetenschappen	1700	600	800	200	0,0003

Tabel 3.6 geeft een overzicht van het gemiddelde verlies van de prognoses van de vervangingsvraag per opleidingstype. Evenals bij de vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep het geval was, geldt ook nu dat de absolute prognoses zijn verslechterd ten opzichte van de prognoses tot 2002. Hetzelfde geldt voor de relatieve prognoses. De scores van zowel de absolute als de relatieve vervangingsvraag zijn minder goed dan voorheen. Dit betekent dat de referentieprognose beter is gaan voorspellen dan de werkelijke prognose. Voor de absolute prognoses is de score 1,84, voor de relatieve prognoses is de score 2,34. Blijkbaar levert de gehanteerde methodiek gemiddeld genomen een relatief goede prognose op, maar blijft het moeilijk om de opleidingsspecifieke verschillen goed te voorspellen.

Daarnaast blijkt uit de tabel dat de vervangingsvraagprognoses vooral voor de krimpende opleidingstypen slechter zijn voorspeld. Het gemiddeld verlies van de absolute prognose voor de krimpende opleidingstypen is 0,0156 terwijl deze voor de groeiende opleidingstypen slechts 0,0054 is. Het gemiddeld verlies van de relatieve prognose is eveneens beduidend hoger voor de krimpende opleidingstypen. Dit is opvallend aangezien het aantal krimpende opleidingstypen (56) niet veel groter is dan het aantal groeiende opleidingstypen (48). Het grote verschil in het gemiddeld verlies kan derhalve niet worden verklaard door het aantal krimpende opleidingstypen. Uit de scores blijkt dat de referentieprognose voor beide groepen opleidingstypen beter presteert dan de prognoses (zowel absoluut als relatief). Echter, de scores laten ook zien dat de prognose ten opzichte van de referentieprognose minder slecht voorspelt voor de groeiende opleidingstypen dan voor de krimpende opleidingstypen.

Tabel 3.6

Totaaloverzicht voorspelkwaliteit vervangingsvraagprognoses per opleidingstype

	Gem. verlies prognose	Gem. verlies referentie	Score
<i>Prognoses tot 2006</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0210	0,0114	1,84
Relatief	0,0056	0,0024	2,34
<i>Prognoses tot 2002</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut, groeiende opl.typen	0,0054	0,0040	1,35
Relatief groeiende opl.typen	0,0017	0,0009	1,90
<i>Prognoses tot 2000</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut krimpemde opl.typen	0,0156	0,0074	2,11
Relatief krimpemde opl.typen	0,0040	0,0015	2,59
<i>Prognoses tot 2002</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0039	0,0040	0,98
Relatief	0,0032	0,0035	0,91
<i>Prognoses tot 2000</i>			
<i>Vervangingsvraag</i>			
Absoluut	0,0043	0,0023	1,85
Relatief	0,0022	0,0015	1,37

Verklaring van voorspelfouten

Zoals hierboven is gebleken, is de vervangingsvraag naar opleiding nog sterker overschat dan de vervangingsvraag naar beroep. Ook hier geldt dat de slechte conjuncturele situatie op de arbeidsmarkt een grote invloed kan hebben gehad, omdat er veel uitstroom heeft plaatsgevonden die niet is vervangen (zie verder de discussie bij de beroepsgroepen).

Tabel 3.7 geeft een beeld van de verklaringskracht van enkele mogelijke oorzaken van de relatieve voorspelfout van de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype. Net als bij de overige onderdelen van de prognoses is de schaalparameter kleiner dan één. Dit betekent dat grotere opleidingstypen relatief slechter voorspeld zijn dan kleinere opleidingen, maar dat de prognoses voor de grotere opleidingstypen accurater zijn in termen van percentages. Dit werd eveneens waargenomen voor de vervangingsvraagprognoses per beroepsgroep. De schaalparameter is overigens iets

kleiner dan bij de prognoses voor 2002. Afgezien van de constante, blijken de andere variabelen die in de vergelijking opgenomen zijn, geen significante invloed op de voorspelfout te hebben. Dit geldt zowel voor de twee spreidingsindicatoren als voor het percentage werkzame vrouwen met de betreffende opleidingsachtergrond. Dit spoort met de uitkomsten in eerdere evaluatierapporten. In tegenstelling tot de voorafgaande evaluaties is de onderschattingscoëfficiënt klein en niet significant.

Tabel 3.7

Verklaring van voorspelfouten in de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype (relatief)

Variabele	Parameter	T-waarde
Constante	-1,04	-0,63
Schaal	0,68	4,31**
Spreidingsindicator beroepen	0,01	0,24
Spreidingsindicator sectoren	0,03	0,72
Percentage vrouwen	0,01	1,05
Onderschattingscoëfficiënt	0,00	1,23
Conjunctuur	0,65	0,62

* significant bij betrouwbaarheid van 90%

** significant bij betrouwbaarheid van 95%

Naast de bovengenoemde verklaringen is er echter nog een additionele factor die de voorspelfouten heeft beïnvloed. Een belangrijke factor is dat het CBS het aantal werkenden per opleidingstype, gebaseerd op de Enquête Beroepsbevolking (EBB), heeft aangepast nadat het ROA de gegevens van het aantal werkenden in het basisjaar (2000) heeft gebruikt voor het samenstellen van de prognoses in 2001.³ Als gevolg hiervan zijn er grote verschillen zichtbaar tussen de aantallen werkenden in bepaalde opleidingstypen in 2000. Ter illustratie, toen het ROA de prognoses maakte, waren volgens de EBB ruim 580.000 mensen werkzaam met het opleidingstype *Basisonderwijs* (ongeschoolden dus). Na de aanpassing door het CBS (die dus plaatsvond nadat de prognoses waren opgesteld) is het aantal werkenden met een opleiding *Basisonderwijs* in 2000 bijgesteld naar 470.000. Ofwel, het aantal werkenden is met 23% naar beneden bijgesteld. Dit kan een belangrijke

3. Bij de beroepsgroepen hebben dergelijke aanpassingen overigens nauwelijks plaatsgevonden.

verklaring zijn voor de overschatting van de vervangingsvraag voor dit opleidingstype. Deze overschatting is dus niet het gevolg van de kwaliteit van het prognosemodel, maar komt tot stand door ex-post veranderingen in de data. Als *Basisonderwijs* niet wordt meegenomen in de berekening van het gemiddeld verlies, dan is het gemiddeld verlies aanzienlijk lager (0,0131 voor de absolute en 0,0037 voor de relatieve vervangingsvraag). Tevens, de score voor de absolute vervangingsvraag daalt dan tot 1,42, terwijl die voor de relatieve vervangingsvraag afneemt tot 1,88. Hieruit blijkt dus duidelijk dat de ex-post aanpassingen van het aantal werkenden in de EBB-gegevens grote gevolgen hebben voor de evaluatie.

Om het effect van de veranderingen in de data ook in kaart te brengen voor alle opleidingstypen, is een regressie geschat waarin de voorspelfouten in de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype worden verklaard door de afwijking tussen de EBB-gegevens van het jaar 2000 die beschikbaar was ten tijde van het samenstellen van de prognoses in 2001 en de EBB-gegevens van het jaar 2000 die nu zijn gebruikt voor deze evaluatiestudie. De regressieresultaten zijn weergegeven in Tabel 3.8. De tabel laat zien dat de afwijking per opleidingstype tussen de EBB data die voor het basisjaar beschikbaar waren ten tijde van de prognose en na de bijstelling de voorspelfout significant beïnvloedt. Een toename van de afwijking in de EBB-data met 1% leidt tot een toename van de voorspelfout met 0,25%.

Tabel 3.8

Afwijking EBB als verklaring van voorspelfouten in de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype (relatief)

Variabele	Parameter	T-waarde
Constante	5,14	8,42**
Afwijking EBB data	0,25	3,25**

* significant bij betrouwbaarheid van 90%

** significant bij betrouwbaarheid van 95%

Kwalitatieve typeringen

Evenals bij de vervangingsvraagprognose per beroepsgroep, is bij de vervangingsvraag per opleidingstype een kwalitatieve typering gemaakt. De indeling van de kwalitatieve typeringen is als volgt:

		VVO	≤	8%	erg laag
8%	<	VVO	≤	13%	laag
13%	<	VVO	≤	20%	gemiddeld
20%	<	VVO	≤	25%	hoog
25%	<	VVO			erg hoog

waarbij VVO staat voor vervangingsvraag per opleidingstype.

Tabel 3.9 geeft een overzicht van de voorspelde kwalitatieve typeringen en de realisaties. De tabel laat zien dat in 33 van de 104 gevallen (32%) de prognose een exact juiste typering heeft gekregen. Daarnaast wijkt bij 46 opleidingstypen (44%) de voorspelde typering slechts één categorie af van de realisatie. Dit betekent dat voor 76% van het totaal aantal opleidingstypen sprake is geweest van een juiste of redelijk juiste typering. Dit is een lichte verslechtering ten opzichte van de prognose voor 2002, waarvan 36% van de typeringen exact goed en 84% bijna goed waren.

Het aantal opleidingstypen waarvoor een verkeerde richting werd gemeten is beperkt. In totaal wordt er voor 14 opleidingstypen die de volgens de prognose de typering 'laag' of 'erg laag' hadden een gerealiseerde vervangingsvraag 'hoog' of 'erg hoog' waargenomen. Dit komt overeen met 13% van het totaal. De grootste voorspelfouten zijn waarneembaar voor *MBO geld, bank en belastingen* en *HBO secretariaat*. Beide opleidingstypen hadden ook de grootste voorspelfout van de (absolute) vervangingsvraagprognose. Samenvattend blijkt dat ondanks dat de kwaliteit van de prognoses achteruit is gegaan, de typering alsnog vrij goed wordt voorspeld.

Tabel 3.9

Typeringen van de vervangingsvraag per opleidingstype

Prognose	Realisatie					Totaal
	erg laag	laag	gemiddeld	hoog	erg hoog	
Erg laag	7	12	7	4	4	34
Laag	10	17	16	2	1	46
Gemiddeld	2	5	7	3	0	17
Hoog	0	2	0	1	0	3
Erg hoog	1	0	2	0	1	4
Totaal	20	36	32	10	6	104

Conclusies

Uit de empirische evaluatie van de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype kunnen de volgende conclusies getrokken worden. Evenals bij de prognoses per beroepsgroep is er sprake geweest van een zekere overschatting van de vervangingsvraag in de periode van 2001 tot 2006.

Het gemiddelde verlies is zowel toegenomen voor de absolute prognoses als voor voor de relatieve prognoses. Ook hier geldt dat vooral de verdeling over de verschillende opleidingstypen verslechterd is geworden. Omdat de score groter is dan 1, is de referentieprognose nog steeds beter. De verslechtering van de prognoses zijn echter maar deels terug te brengen op het prognosemodel. Zoals is gebleken, worden de voorspelfouten ook veroorzaakt door ex-post aanpassingen van de EBB data. Desondanks, als wordt gekeken naar de typering van de vervangingsvraag per opleidingstype, dan blijkt dat de prognoses in de meeste gevallen nog steeds een juiste of bijna juiste typering gaf van de gerealiseerde vervangingsvraag.

4 Vergelijking realisatie cohort-componenten- methode en paneldata

Tot dusver is voor de vervangingsvraagprognoses altijd gebruik gemaakt van de cohort-componenten-methode. De vervangingsvraag is echter een afgeleide van de

verschillende stromen op de arbeidsmarkt, waardoor voor het vaststellen van de vervangingsvraag het beste bruto stroomcijfers gehanteerd kunnen worden. De primaire reden voor de keuze om gebruik te maken van de cohort-componenten-methode is dat voorheen geen paneldata beschikbaar zijn waaruit deze stromen konden worden vastgesteld. Sinds kort zijn deze gegevens wel beschikbaar. Uit de Enquête Beroepsbevolking (EBB) kunnen panelgegevens over beroepsmobiliteit worden gebruikt. Dit stelt ons in staat om te analyseren in hoeverre de realisatie op basis van de cohort-componenten-methode, die is gebaseerd op crossectionele EBB-data, overeenkomt met de uitstroomcijfers op basis van de EBB-panelgegevens voor de periode tot 2006.

Omdat op basis van de cohort-componenten-methode alleen nettostromen kunnen worden bepaald, wordt derhalve de realisatie vergeleken met de gerealiseerde netto uitstroomcijfers van het EBB-panel. Daarbij is het relevant om op te merken dat de uitstroomcijfers wel van elkaar afwijken aangezien de netto stromen op basis van het EBB-panel voor deze studie nog niet op cohortniveau zijn vastgesteld. Hierdoor zal het gemiddeld verlies wat hoger zijn. Naast deze vergelijking wordt de cohort-componenten-methode ook afgezet tegen een referentierealisatie. De gemiddelde gerealiseerde vervangingsvraag als percentage van het aantal werkzame personen wordt gebruikt als een referentierealisatie voor de vervangingsvraag per beroep of opleiding.

Tabel 4.1 geeft het gemiddelde verlies weer van de vervangingsvraagprognose op basis van de cohort-componenten-methode (CCM) en de referentierealisatie. De tabel laat zien dat het gemiddelde verlies van de cohort-componenten-methode kleiner is dan van de referentierealisatie. De verliezen zijn wel hoger dan die van de eerder besproken vervangingsvraagprognoses. Dit kan echter verklaard worden door het feit dat hier de vervangingsvraag op verschillende manieren is berekend, terwijl eerder de prognose en de realisatie, die beide waren gebaseerd op de cohort-componenten-methode, met elkaar werden vergeleken. De tabel laat verder zien dat de CCM-realisatie van de vervangingsvraag zowel absoluut als negatief een

betere voorspeller is van de netto uitstroom op basis van het EBB-panel dan de referentierealisatie van de vervangingsvraag. Voor de absolute en relatieve score realisatie wordt een score gevonden van 0,91 respectievelijk 0,88. Dit toont aan dat de uitkomsten van de cohort-componenten-methode dus sterker gecorreleerd zijn met de netto uitstroom op basis van de paneldata dan de referentierealisatie. De correlaties worden in de onderste rij van de tabel weergegeven. De correlatiecoëfficiënt tussen de realisatie op basis van het EBB-panel en de cohort componenten methode is 0,502. De correlatiecoëfficiënt tussen de netto uitstroom op basis van het EBB-panel en de referentierealisatie is lager (0,414).

Tabel 4.1

Totaaloverzicht voorspelkwaliteit realisatie netto-uitstroom cohortcomponentenmethode en panel data

Methode	Gem. verlies CCM-realisatie	Gem. verlies referentierealisatie	Score
<i>Netto-uitstroom</i>			
Absoluut	0,0890	0,0975	0,91
Relatief	0,0794	0,0900	0,88
	CCM-realisatie	Referentierealisatie	
Correlatie met netto uitstroom in EBB-panel	0,502	0,414	

5 Conclusies

In dit rapport zijn de vervangingsvraagprognoses geëvalueerd die samengesteld zijn in 2001 en betrekking hadden op de verwachte vervangingsvraag naar opleiding en beroep voor de periode tot 2006. In dit slothoofdstuk wordt in het kort een overzicht gegeven van de belangrijkste bevindingen. De resultaten worden samengevat door deze te vergelijken met die van de kwaliteit van de voorgaande prognoses.

Tabel 5.1 laat het gemiddeld verlies voor de relatieve vervangingsvraag zien. Zoals in de voorafgaande evaluaties wordt het grootste gemiddelde verlies waargenomen voor de vervangingsvraagprognose per opleidingstype. Het gemiddeld verlies is echter in vergelijking met de eerdere prognoses relatief hoog. Het gemiddeld verlies per beroepsgroep is ten opzichte van de vorige prognose gestegen van 0,0024 naar

0,0042. Het gemiddeld verlies per opleidingstype nam toe van 0,0032 naar 0,0056. Met andere woorden, de kwaliteit van de vervangingsvraagprognoses is achteruit gegaan. Daarbij dient echter te worden opgemerkt dat de verslechtering van de vervangingsvraagprognoses per opleidingstype maar deels terug te brengen is op het prognosemodel. Zoals is gebleken, worden de voorspelfouten ook grotendeels veroorzaakt door ex-post aanpassingen van de EBB-data die betrekking hebben op het aantal werkenden per opleidingstype in het basisjaar van de prognose. Vooral voor de evaluatie van de vervangingsvraagprognose voor *Basisonderwijs* blijkt dat de ex-post aanpassingen grote gevolgen kan hebben. Zonder de ex-post aanpassingen zou het gemiddeld verlies een stuk lager liggen en zouden de scores aanzienlijk beter zijn. Dit roept tevens de vraag op in welke mate een toename van de betrouwbaarheidsintervallen in de Enquête Beroepsbevolking (EBB) na de laatste evaluatiestudie voor de vervangingsvraag tot 2002 (samengesteld in 1997) verantwoordelijk kunnen zijn voor de slechtere resultaten.

Tabel 5.1

Het gemiddelde verlies voor de relatieve vervangingsvraag

Prognoses tot	2006	2002	2000	1998	1994	1992
Beroepsgroep	0,0042	0,0024	0,0026	0,0019	0,0022	0,0180
Opleidingstype	0,0056	0,0032	0,0022	0,0021	0,0022	0,0039

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de scores van de vervangingsvraag. De scores van de vervangingsvraagprognoses laten zien dat de referentieprognose zowel absoluut als relatief gezien een betere voorspeller is van de vervangingsvraag. Ten opzichte van de scores in voorafgaande evaluaties zijn de scores relatief hoog. Ook hier geldt dat de vervangingsvraagprognoses slechter zijn geworden.

Tabel 5.2

De score voor de relatieve vervangingsvraag

Prognoses tot	2006	2002	2000	1998	1994	1992
Beroepsgroep	1,33	1,10	1,23	1,08	1,39	1,00
Opleidingstype	2,34	0,91	1,37	2,03	2,26	0,96

Ondanks de verslechtering in de kwaliteit van de prognoses en de ex-post aanpassingen in de EBB-data blijkt echter ook dat de prognoses in de meeste gevallen nog steeds een juiste of bijna juiste typering gekregen hebben voor de verschillende opleidingstypen en beroepsgroepen. De voorspelkwaliteit van de typering per beroepsgroep is echter wel vrij laag in verhouding tot de voorgaande evaluaties. De voorspelkwaliteit van de typering per opleidingstype is relatief goed.⁴

Tabel 5.3

Voorspelkwaliteit typering voor de prognoses van de relatieve vervangingsvraag

Prognoses tot	2006	2002	2000	1998	1994	1992
	%	%	%	%	%	%
Beroepsgroep						
geheel juist	27	34	45	52	32	29
max. 1 categorie ernaast	63	80	76	73	76	62
Opleidingstype						
geheel juist	32	36	25	34	32	26
max. 1 categorie ernaast	76	84	57	77	60	47

We kunnen concluderen dat de kwaliteit van de vervangingsvraagprognoses tot 2006 slechter is dan de prognoses bij de laatste evaluatie. Het gemiddeld verlies van alle prognose-onderdelen is omhoog gegaan ten opzichte van de eerdere prognoses. Voor de opleidingstypen kan dit slechts deels aan de kwaliteit van het prognosemodel worden toegeschreven. Dupuy (2005) was nog hoopvol ten aanzien van de introductie van het zogenaamde random coëfficiënten model in de prognoses tot 2002. Deze prognoses waren wat betreft de score van de vervangingsvraagprognose naar opleiding, de beste tot dan toe. De vervangingsvraagprognoses

4. Voor de prognoses tot 2000 (prognosejaar 1995) hebben overigens uitbreidingen van het aantal opleidingstypen en beroepsgroepen plaatsgevonden, zodat de verschillende indicatoren voor de kwaliteit van de prognoses niet helemaal vergelijkbaar zijn over de tijd.

scoren deze keer echter ook voor de opleidingstypen weer minder goed in vergelijking met de referentieprognose.

Tot slot is het van belang op te merken dat de beoordeling van de kwaliteit prognoses ook afhangt van de wijze waarop geëvalueerd wordt en data die gebruikt worden bij de evaluatie. Zo is gebleken dat aanpassingen in de EBB achteraf (dus nadat de prognoses gemaakt zijn), van grote invloed kunnen zijn op de evaluatie.

Een toename van de afwijking in de EBB-data met 1% leidt tot een toename van de voorspelfout met 0,25%. Daarnaast is het opvallend dat de score van de vervangingsvraagprognoses beter scoren ten opzichte van de referentieprognose als er bij de evaluatie gebruik wordt gemaakt van de onlangs beschikbaar gekomen panelgegevens van de EBB. Voor de toekomst zal overigens geprobeerd worden om de gegevens uit het EBB-panel ook te gebruiken voor het samenstellen van de vervangingsvraag. Deze informatie kan in elk geval van dienst zijn om meer zicht te krijgen op de bruto en netto uitstroompatronen op de arbeidsmarkt en de vervangingsvraag per beroepsgroep en opleidingstype.

Literatuur

Borghans, L. (1993), *Educational Choice and Labour Market Information*, proefschrift, ROA, Universiteit Maastricht.

Borghans, L. , P. van Eijs, A. de Grip (1994), *Evaluatie arbeidsmarktprognoses naar opleiding en beroep in 1992*, ROA-R-1994/4, Maastricht.

Clements, M.P. (1995), Rationality and the role of judgement in macroeconomic forecasting, *Economic Journal*, Vol. 105, pp. 410-420.

Cörvers, F., B.J. Diephuis, S. Dijkman, B. Golsteyn, M. Hensen, Ph. Marey (2002), *Methodiek arbeidsmarktprognoses en -indicatoren 2001-2006*, ROA-W-2002/4, Maastricht. Cörvers, F., Dupuy, A. (2005), *An Evaluation of labour market forecasts by type of education and occupation for 2002*, ROA-W-2005/1E, Maastricht.

Granger, C.W.J., P. Newbold (1986), *Forecasting Economic Time Series*, Orlando.

ROA (2001), *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2006*, ROA-R-2001/8, Maastricht.

- ROA (2007), *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2012*, ROA-R-2007/4, Maastricht.
- Grip, A. de, J.A.M. Heijke en H. Berendsen (1991), *Eerste evaluatie informatiesysteem onderwijs-arbeidsmarkt*, ROA-R-1991/1, Maastricht.
- Smits, W., en B. Diephuis (2001), *Evaluatie arbeidsmarktprognoses naar opleiding en beroep tot 1998*, ROA-R-2001/2, Maastricht.
- Theil, H. (1958). *Economic Forecasts and Policy*, Amsterdam.
- Wieling, M., L. Borghans (1995), *Discrepancies between Demand and Supply and Adjustment Processes on the Labour Market*, ROA-RM-1995/4E, Maastricht.
- Willems, E.J.T.A., A. de Grip (1993), Forecasting Replacement Demand by Occupation and Education, *International Journal of Forecasting*, vol. 9, pp. 173-185.
- Willems, E. (1996), *Manpower Forecasting and Modelling Replacement Demand: an Overview*, ROA-W-1996/4E, Maastricht.